

**EFFECTO DE LA ESTRATEGIA LÚDICO – PEDAGÓGICA, ARTICULADA A LOS
PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO NUMÉRICO**

**STEPHANY CALDERÓN ROYERO
XIOMAR DE JESÚS OROZCO TORRES**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO
BARRANQUILLA**

2016

**EFFECTO DE LA ESTRATEGIA LÚDICO – PEDAGÓGICA, ARTICULADA A LOS
PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO NUMÉRICO**

STEPHANY CALDERÓN ROYERO

XIOMAR DE JESÚS OROZCO TORRES

**Trabajo de investigación para optar al título de
Magíster en Educación con énfasis en Pensamiento Matemático**

Directora

Mg. EVELYN ARIZA MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL NORTE

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ÉNFASIS PENSAMIENTO MATEMÁTICO

BARRANQUILLA

2017

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Barranquilla, Diciembre de 2016

A Dios, por la vida, las bendiciones recibidas y por permitirme alcanzar mis metas.

A mi padre, por apoyarme en todo momento y darme la oportunidad de estudiar y crecer
como profesional.

A mi esposo, por su apoyo, paciencia, comprensión e incondicionalidad.

A mi hijo Adrián Marcelo, por entender mis ausencias, ser el motor de mi vida y
fortaleza para seguir adelante.

A mi compañero y amigo Xiomar, por acompañarme en la construcción permanente de
la tesis.

A nuestra tutora Evelyn Ariza, por guiarnos en el proceso para así lograr el triunfo.

A todos ellos muchas gracias.

Stephany Patricia Calderón Royero

Este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios por brindarme
paciencia, voluntad y valentía para afrontar las dificultades que se me presentaron
durante mi estadía como estudiante de maestría.

A mis padres que con su esfuerzo, dedicación y compromiso me han apoyado para que
este logro se dé.

A **COLCIENCIAS** por facilitarme esta beca y poder cumplir mis sueños como magister.

A mi esposa e hija por apoyarme durante todo este proceso de formación.

A mis hermanos, familiares y amigos que siempre me apoyaron en mi proceso
formativo.

A mi compañera Stephany que durante todo este proceso estuvo apoyándome en la
construcción de este trabajo.

A todos ellos muchas gracias.

Xiomar de Jesús Orozco Torres

Agradecimientos

A Dios por darnos la vida y habernos permitido llegar hasta este punto, brindándonos salud y bendiciones para lograr nuestros objetivos.

A nuestra directora de tesis Evelyn Ariza, por guiarnos en el proceso, compartir su conocimiento y experiencia.

A la Universidad del Norte, que nos brindó la oportunidad de realizar los estudios para nuestra formación académica y personal.

A nuestros docentes por ser guías durante este largo camino brindándonos siempre su orientación.

A la Institución Educativa Rodrigo Galván de La Bastidas y todo su equipo de trabajo en compañía de los estudiantes de segundo grado, por abrirnos sus puertas y permitirnos llevar a cabo el estudio en sus instalaciones contribuyendo así en la ejecución y culminación de este proyecto.

Y por último, agradecemos a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

Stephany Patricia Calderón Royero

Xiomar de Jesús Orozco Torres

Resumen

La investigación científica es un épsilon que crece en todas las ramas del conocimiento y la matemática no es ajena a estos avances, cabe resaltar la siguiente pregunta ¿Qué relación hay entre el aprendizaje de conceptos matemáticos con actividades resueltas con papel y lápiz y el uso del efecto de la estrategia lúdico pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas de tipo numérico? Esta fue la pregunta que dio origen al problema de investigación en este estudio. Para cumplir con los objetivos, se tomó una muestra de manera aleatoria de 48 estudiantes de segundo grado elemental, cuyas edades oscilan entre los 6 y 7 años de la Institución Educativa Rodrigo Galván de Labastidas de la Ciudad de Santa Marta – Magdalena (Colombia)

En este trabajo se resalta algunos resultados de teóricos reconocidos en la disciplina como Santos, L. (2001); Lizarazo, C. (2014); Polya, J. (1965); Schoenfield, A. (1992) et al. En el estudio se diagnostica y sistematizan los métodos utilizados por los docentes y el grado de asimilación de los estudiantes. Al observar las dificultades del proceso enseñanza-aprendizaje de las competencias matemáticas, se propuso idear estrategias lúdicas pedagógicas basada en Clase para pensar de López, L. (2011) como se aprecia en los capítulos relacionados con el planteamiento del problema, marcos referenciales y diseño metodológico, aquí se evidencian las entrevistas flexibles, aplicación de Pretest y Posttest, uso del material lúdico (materiales manipulables y simuladores), videos y diario de campo para la sistematización y análisis de resultados.

Palabras Claves: Lúdica matemática, Estrategia pedagógica, Resolución de problemas, Competencias, Procesos Cognitivos y Metacognitivos.

Abstract

Scientific research is an epsilon that grows in all branches of knowledge and mathematics is not alien to these advances, it is worth highlighting the following question What is the relationship between learning mathematical concepts with activities solved with paper and pencil and the use of Effect of the pedagogical ludic strategy articulated to the problem solving processes of numerical type? This was the question that gave rise to the research problem in this study. To meet the objectives, a random sample of 48 elementary second grade students whose ages range from 6 to 7 years of age was taken from the Rodrigo Galván de Labastidas Educational Institution of the City of Santa Marta - Magdalena (Colombia)

In this paper we highlight some results of recognized theorists in the discipline as Santos, L. (2001); Lizarazo, C. (2014); Polya, J. (1965); Schoenfield, A. (1992) et al. In the study, the methods used by the teachers and the degree of assimilation of the students are diagnosed and systematized. When observing the difficulties of the teaching-learning process of mathematical competences, it was proposed to devise ludic pedagogical strategies based on Class to think of López, L. (2011) as can be seen in the chapters related to the problem approach, reference frames and design Methodological, flexible interviews, Pretest and Posttest application, use of play material (manipulatives and simulators), videos and field diary for systematization and analysis of results.

Keywords: Mathematical play, Pedagogical strategy, Problem solving, Competences, Cognitive and Metacognitive processes.

Tabla de Contenido

Introducción	1
Título	3
Capítulo 1: Justificación	4
Capítulo 2: Marco Teórico	7
Marco Epistemológico	7
Teóricos relacionados con la Resolución de problemas	8
Teóricos relacionados con la lúdica pedagógica	11
Marco Conceptual	14
Procesos Inherentes a la Cognición	24
Procesos inherentes a la metacognición	28
Estado de Arte	32
Capítulo 3: Planteamiento del Problema	51
Capítulo 4: Objetivos	54
Objetivo General	54
Objetivos Específicos	54
Capítulo 5: Hipótesis	55
Objetivo Específico 1:	55
Objetivo Específico 2:	55

Objetivo Específico 3:	55
Capítulo 6: Metodología	56
Enfoque de la Investigación	56
Diseño de la Investigación.....	57
Población	58
Muestra	58
Definición de Variables	59
Variable Independiente	59
Variables Dependientes	60
Control de Variables	61
Variable controlada.....	61
Variables no controladas.....	62
Técnicas.....	62
Instrumento	63
Procedimiento	64
Capítulo 7: Análisis de Resultados	68
Comparación entre grupos: pretest - posttest.....	79
Capítulo 8: Discusiones	86
Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Cognitivos en la resolución de problemasde tipo numérico.	99

Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Metacognitivos en la resolución de problemas de tipo numérico..... 100

Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a la resolución de problemas de tipo numérico y el éxito en la solución de los mismos. 101

Conclusiones..... 103

Recomendaciones 104

Bibliografía..... 105

Anexos..... 113

Índice de tablas

Tabla 1: Procesos de resolución de problemas	26
Tabla 2: Procesos inherentes a la metacognición	29
Tabla 3. Variable independiente	59
Tabla 4: Variables dependientes	60
Tabla 5. Variables controladas	61
Tabla 6: Variables no controladas	62
Tabla 7: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación	69
Tabla 8: .Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación.	70
Tabla 9: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación.	71
Tabla 10: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación.	72
Tabla 11: Comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control antes de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas.	73
Tabla 12: Comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control después de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas	74

Tabla 13: Comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo experimental antes y después de realizar la implementación. 766

Tabla 14: Comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo control antes y después de realizar la implementación. 78

Índice de cuadros

Cuadro 1: Protocolo de evaluaciones para aprender específico para la evaluación y desarrollo de los procesos inherentes a la resolución de problemas.....	28
Cuadro 2: Protocolo de evaluaciones para aprender para la evaluación y desarrollo de los procesos inherentes a la meta cognición.	30

Índice de gráficas

Gráfica 1: Proceso Cognitivo Explora	79
Gráfica 2: Proceso Cognitivo Comprende.....	80
Gráfica 3: Proceso Cognitivo Adquiere Nueva Información	81
Gráfica 4: Proceso Cognitivo Analiza:	81
Gráfica 5: Proceso Metacognitivo Planea	82
Gráfica 6: Proceso Metacognitivo Monitoreo Local	83
Gráfica 7: Proceso Metacognitivo Monitoreo Global.....	83
Gráfica 8: Proceso de Éxito Exactitud	84
Gráfica 9: Proceso de Éxito Justificación	85

Índice de anexos

Anexo 1: Carta de permiso para la implementación de la propuesta investigativa en la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas	113
Anexo 2: Cronograma de Actividades	115
Anexo 3: Acta con directivos docentes de la I. E. Rodrigo Galván de la Bastidas	119
Anexo 4: Acta con docentes titulares del grado segundo en la I. E. Rodrigo Galván de la Bastidas.....	121
Anexo 5: Documento para la autorización de uso de imágenes y fotografías en la investigación.....	123
Anexo 6: Constancia del trabajo investigativo	123
Anexo 7: Instrumento para jueces expertos.....	125
Anexo 8: Validación del instrumento por los jueces expertos	128
Anexo 9: Problemas de estructuras aditivas (Pretest y Postest).....	129
Anexo 10: Formato de recolección de datos.....	133
Anexo 11: Planeaciones de Unidades de Aprendizaje	134
Anexo 12. Diario de campo	154
Anexo 13. Acta de capacitación a docentes de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas después de la intervención	160
Anexo 14: Prueba de kolmogorov Smirnov para análisis de normalidad.....	162
Anexo 15. Galería de imágenes	163

Introducción

Colombia en relación a la educación vivencia una problemática que en la actualidad se centra en las Matemáticas, donde se refleja el bajo rendimiento que muestran los estudiantes en las distintas pruebas nacionales e internacionales realizadas en los últimos años (SERCE, 2006; TIMSS, 2007; PISA, 2012; ICFES, 2015), lo cual ha despertado el interés de educadores matemáticos e investigadores por encontrar respuesta a los interrogantes que surgen durante la tarea de enseñar y aprender matemáticas; es así como la educación matemática ha sido objeto de investigación en la última década, lo que ha permitido generar reflexiones dentro de los grupos de docentes e investigadores, quienes han hecho planteamientos acerca del compromiso individual y grupal de los integrantes de las instituciones educativas, en la reorientación y fortalecimiento de las prácticas desde la matemática, la cual permite contribuir a mejorar la calidad en la educación (Ortiz, M. 1991 - 1999). Por consiguiente se implementó la lúdica pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas, donde se considera la lúdica como juego y como una actividad humana y vivencial que promueve la evolución íntegra de quienes se involucran en él, lo cual resulta ser una actividad que desarrolla actitudes, habilidades y capacidades de beneficio para la educación y de esto último surge la importancia que poseen los juegos educativos. (Martínez, 2000)

El presente documento presenta las bases teóricas que soportan la investigación desde la consolidación del marco epistemológico, marco conceptual y estado del arte haciendo referencia a los aportes que otras investigaciones le facilitan a la presente desde el análisis de la variable independiente estrategia lúdico pedagógica basada en

Clase para pensar, y construyendo así las variables dependientes como procesos de resolución de problemas cognitivos y metacognitivos.

En esta investigación se propuso mejorar la calidad educativa en el campo de la lúdica matemática a través de la resolución de problemas de tipo numérico.

El marco metodológico se construyó desde una investigación de tipo cuantitativo, se utilizó una metodología basada en lo didáctico práctico con un enfoque positivista, sometido a la explicación a la luz de los datos cualitativos y con un diseño cuasi experimental, distribuidos en dos grupos control y experimental como medio de comparación entre la muestra representativa de la población la cual estuvo conformada por 48 estudiantes entre ambos grupos de segundo grado de primaria de un colegio oficial del distrito de la ciudad de Santa Marta –Magdalena, los cuales se aplicó en dos momentos, la entrevista flexible denominada pretest y posttest (antes y después de la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas) basado en clase para pensar. (López ,2011)

Después de haber comparado las dos aplicaciones del instrumento medible, el análisis de los resultados confirmó las hipótesis de trabajo, se encontró similitudes en la revisión de los antecedentes investigativos y diferencias significativas en los procesos cognitivos y metacognitivos, lo cual se evidencia que si hubo efecto de la lúdica pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas de tipo numérico.

Título

Efecto de la estrategia lúdico – pedagógica, articulada a los procesos de resolución de problemas de tipo numérico.

Capítulo 1: Justificación

Desde hace mucho tiempo, se ha manifestado que la educación y en especial las matemáticas como campo de estudio no ha presentado grandes cambios. Es así, como el gobierno Colombiano ha incrementado los esfuerzos para mejorar la calidad educativa del país, centralizándose en buscar alternativas de medición y control de calidad por medio de la aplicación de evaluaciones periódicas del desarrollo de competencias, habilidades y valores durante la trayectoria escolar de los estudiantes y así posibilitar la toma de decisiones en la implementación de acciones de mejoramiento a través del tiempo y capacitación docente.

Desde el punto de vista de acciones de mejoramiento en el aula de clases, es necesario tener en cuenta las estrategias lúdico pedagógicas, que según Díaz y Hernández (2000), los juegos lúdicos en clase permiten que “los alumnos aprenden más, les agrade más la escuela, establecen mejores relaciones con los demás compañeros, aumentan su auto estima y aprenden tantos valores como habilidades sociales más afectivas cuando trabajan en grupos” (p. 25).

Según la organización de las naciones unidas para la educación y la cultura (UNESCO) (Citado por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 1998), señala que “el juego es vital; condiciona un desarrollo armonioso del cuerpo, de la inteligencia y de la afectividad” (p.33); por lo tanto es importante que los docentes planifiquen juegos como una estrategia lúdico pedagógica en la enseñanza de cualquier área de estudio, se hace más imprescindible como el caso de las matemáticas, para que los alumnos adquieran destrezas en la resolución de problemas numéricos y ejercicios en cualquiera de las operaciones matemáticas.

Por lo anteriormente mencionado, esta investigación es relevante porque aporta en la búsqueda del mejoramiento de los aprendizajes en el área de matemáticas desde las estrategias lúdico pedagógicas articuladas en la resolución de problemas numéricos, aunque en los últimos años se ha visto mejoría con respecto a las pruebas nacionales: SABER 2014, 2015; por esto se considera que es necesario trabajar en ello.

Este trabajo investigativo es pertinente porque se enmarca dentro de las investigaciones que hacen aporte al mejoramiento en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, a través de la resolución de problemas basada en el modelo de una “Clase para Pensar” (López, 2011); además esta tesis es viable, debido a que está avalado y financiado por COLCIENCIAS como una tesis de investigación, bajo la convocatoria N° 672 de FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO DE ALTO NIVEL PARA EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA, en el capítulo de Maestría Nacional.

A través de varios estudios realizados en Colombia, en lo concerniente al desempeño de las matemáticas, expertos manifiestan que los estudiantes colombianos de educación básica, están por debajo de los promedios internacionales en habilidad para resolver problemas y desarrollar estrategias de pensamiento (Ginsburg, Choi, López, Chao-Yuan & Netley, 1997; López, Pappas & Ginsburg, 2003; MEN 2004) se evidencia esto en las pruebas PISA (Programa Internacional Para la Evaluación de Estudiantes) aplicada en 2012, donde señala que los estudiantes colombianos obtuvieron 379 puntos de los 603, lo cual indica que sólo el 3,8% demostró un nivel de excelencia; mientras que en las pruebas TIMSS (Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias) aplicadas en 2007, se concluyó que Colombia alcanzó importantes progresos respecto al estudio realizado en 1995, sin embargo Colombia se encuentra ubicada en los últimos lugares del grupo de países que se presentaron a esta

prueba, y que están encabezados por Finlandia, Corea y Singapur; quienes manejan un sistema educativo diferente al nuestro.

Por tal razón, el trabajo de investigación se ha estructurado porque al hacer un análisis exhaustivo de la problemática educativa anterior y la actual, demuestran que las causas que desmotivan a los estudiantes de primaria y bachillerato es la falta de motivación, desconcentración y mal hábito de estudio hacia el aprendizaje de las matemáticas. Por este motivo, se ha incorporado la lúdica pedagógica a través del juego como estrategia metodológica en los procesos cognitivos y metacognitivos al promover la resolución de problemas de tipo numérico, considerada desde la dimensión del desarrollo humano que fomenta el pensamiento psicosocial, la adquisición de saberes y la conformación de la personalidad desde la actividad creativa y el conocimiento.

Capítulo 2: Marco Teórico

Marco Epistemológico

Los diversos presupuestos filosóficos enfocados a las matemáticas se remontan a la Grecia antigua desde el platonismo (Cruz, M. 2006), el cual surge por la necesidad de dar fundamento al saber matemático e indica que las ciencias matemáticas está constituida por un sistema de verdades absolutas que han existido eternamente y son independientemente del pensamiento humano. La teoría platónica de las ideas o de las formas tiene su origen en la convergencia y síntesis coherente de la cosmovisión matemática de Pitágoras, en la distinción extrema que hace Parménides entre lo sensible y lo inteligible, y en la inquietud de la escuela socrática por la definición y el concepto, considerada esta última como el verdadero antecedente de la idea y la forma platónica. (González, 2000)

En las primeras décadas del siglo pasado se habló sobre la naturaleza epistemológica de la matemática en su modelo Euclídeo, teniendo en cuenta las tres posturas filosóficas con la intención de eliminar las deficiencias de sus postulados. Primero, el Logicismo de B. Russell, que defiende la importancia de la lógica de los razonamientos en detrimento de su aspecto sociológico y que concibe la matemática como una rama de la Lógica; seguidamente el Formalismo de D. Hilbert, que se fundamenta en la idea platónica que sustenta la existencia del objeto matemático en un sistema de referencia, basado en el orden que organiza la experiencia y esta a su vez, se registrará en reglas operativas para los objetos, constituye una creación de la mente humana y existe solamente en axiomas, teoremas, etcétera; y por último el Intuicionismo de L. E. J. Brouwer, según el cual en la matemática solamente se deben

considerar las entidades que se pueden construir por intuición, es fruto de la elaboración mental, a partir de lo que se percibe mediante los órganos de los sentidos, así como el propio estudio de esas construcciones mentales. A partir de lo anterior, se ha evolucionado desde una teoría Euclídea hacia una teoría empírica y posteriormente a una cuasi- empírica, porque la metodología y los objetivos de la Matemática han cambiado paulatinamente. (Cruz, 2006).

En el siglo XX, la educación matemática vino a ser considerado como un campo legítimo de estudio a nivel de colegio y la universidad a lo largo de los Estados Unidos, con educadores matemáticos tales como David Eugene Smith y J.W.A. Young, quienes argumentan que las matemáticas son un área apropiada de estudio para todos los estudiantes. También argumentaron que las matemáticas son una herramienta indispensable para el desarrollo del poder de razonamiento de los estudiantes.

Teóricos relacionados con la resolución de problemas

En épocas recientes, se ha aceptado dedicar mayor atención al desarrollo de la capacidad para resolver problemas en el campo de la educación matemática. El enfoque en resolución de problemas ha generado cierta confusión, porque dependiendo del punto de vista que se tenga sobre lo que es la educación, sobre lo que es la escolaridad, sobre lo que son las matemáticas y sobre la razón por la que se deba enseñar a resolver problemas, la resolución de problemas tendrá un propósito distinto; lo que a través de los años ha dificultado la interpretación de la literatura que se encuentra disponible sobre el tema (Schoenfeld, 1992).

Schoenfeld (1992), Santos Trigo (2008) coinciden en referirse al trabajo de Stanic y Kilpatrick (1988, p. 1), para argumentar cómo cambia el conocimiento, con respecto a la enseñanza en resolución de problemas matemáticos y su papel en el plan

de estudios. George Stanic y Jeremy Kilpatrick (1988), describen el papel de la resolución de problemas matemáticos a partir de las primeras civilizaciones hasta la última parte del siglo XX, sugieren que escritos en Egipto, China y Grecia, sentaron las bases para la visión que en el siglo XIX y principios del siglo XX se tenía acerca de la resolución de problemas, fundamentándose en la teoría de la disciplina mental, donde el estudio y aprendizaje de las matemáticas mejoraba la capacidad para pensar, así como el desarrollo del razonamiento al resolver problemas de la vida real.

Stanic y Kilpatrick ilustran la creencia subyacente de los autores de este período que "Estudiar matemáticas mejoraría la capacidad para pensar, razonar, resolver los problemas que uno va a enfrentar en el mundo real "(p.9). Esta opinión se basa en la teoría de la disciplina mental, que, entre otras cosas, postuló que el aprendizaje de matemáticas fue el vehículo principal para desarrollar el razonamiento.

La propuesta hecha por Stanic y Kilpatrick (1989), hace referencia a que los problemas han ocupado un lugar central en el currículo matemático desde la antigüedad, teniendo en cuenta el papel de la resolución de problemas en el currículo escolar de matemáticas como: contexto, habilidad y arte.

A partir de los autores, Lester (1980), Schoenfeld (1992) y Kilpatrick (1969) se puede concluir que las investigaciones en resolución de problemas matemáticos comenzó por ser ateórica, asistemática, interesada casi exclusivamente en problemas Standard y restringida a cuantificaciones sobre el comportamiento en resolución de problemas.

Teniendo en cuenta las investigaciones en relación a la resolución de problemas matemáticos, surge el enfoque histórico cultural de Vigotsky (1896 - 1934), con el fin de estudiar el proceso de resolución de problemas enfatizada en la naturaleza social del

desarrollo humano, el cual se fortalece y tiene validez en los procesos mentales (cognitivos y metacognitivos) que nacen en la planeación de las actividades, transformándose éstos procesos en partes integrales de la propia actividad. (Cruz, 2006)

La presente investigación se interesa por el estudio de los procesos cognitivos y metacognitivos que se producen en la mente de los estudiantes al resolver problemas, es por esto que autores como Dewey, Bachelard y Polya, exponen las primeras propuestas epistemológicas para llevar la enseñanza en resolución de problemas a un nivel cognitivo.

Para el principal filósofo de la educación americana John Dewey (1910 - 1933), enseñar a resolver problemas permitía que se desarrollara la esencia del pensamiento humano, la capacidad para pensar reflexivamente, lo que posibilita en el estudiante el aprendizaje al adquirir nuevos conocimientos. Dewey afirmaba que a través de la enseñanza adecuada, el pensamiento podía ser entrenado reflexivamente, con el propósito de mejorar la capacidad para resolver problemas de los estudiantes, quienes además deben ser sensibles frente a los problemas que se les presenten, lo que se favorece cuando el contexto de los problemas es de interés para ellos.

Dewey y Polya tenían pensamientos semejantes, debido a que estaban convencidos que la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas era posible para todos los estudiantes sin excepción.

Polya (1981) afirma qué saber hacer matemáticas es tener la capacidad para resolver problemas y resolver problemas es un arte práctico que se aprende mediante la imitación y la ejercitación constante. La capacidad para resolver problemas de los estudiantes se desarrolla al enfrentarse a problemas no rutinarios. Pólya propuso un

método para enfrentarse ante un problema matemático y resolverlo, para lo cual expone cuatro pasos importantes:

- a. Comprender el problema.
- b. Concebir un plan.
- c. Ejecución del plan.
- d. Examinar la solución obtenida.

La resolución de problemas matemáticos planteada por Pólya (1965), está muy enfocada hacia la heurística (la forma en que se comporta el ser humano frente a los problemas), es decir que quien trate de solucionar problemas matemáticos debe ser consciente de la tarea que realiza, así como de aquellas operaciones mentales que se deben llevar a cabo durante el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Teóricos relacionados con la lúdica pedagógica

Para el desarrollo exitoso de los procesos en la resolución de problemas es importante implementar estrategias donde se evidencia claramente el origen de los procesos de pensamiento en el ser humano desde el punto de vista de la interacción del estudiante con los otros estudiantes y con el docente que, según el autor Vigotsky (1987) recibe el nombre de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), la cual está definida como la distancia existente entre lo que el sujeto puede lograr por sí mismo (desarrollo real) y lo que puede lograr con la ayuda de otros (desarrollo potencial).

Según la concepción vigotskiana, existe una relación entre aprendizaje y desarrollo, de tal manera que la escuela es un espacio potencializador de las capacidades del estudiante por medio de la exploración de su entorno y elementos que propicien en “el niño la reconstrucción del conocimiento elaborado por la ciencia y la cultura, empleando el lenguaje como mediador para este fin”. De Zubiría (2006). Es

aquí donde la lúdica y las habilidades de pensamiento permiten reforzar las capacidades y destrezas de los estudiantes para mejoras en su educación.

Al hablar de lúdica se tiene en cuenta a Rojas (2010) “la lúdica, proviene del latín ludas, perteneciente o relativo al juego. Esta se entiende como una dimensión del desarrollo de los individuos, siendo parte constitutiva del ser humano” (p. 15). El concepto de la lúdica es tan amplio como complejo, pues se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, sentir, expresarse y producir una serie de emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar en una verdadera fuente generadora de emociones. De tal manera, que no todo lo lúdico es juego, el juego es lúdico, en la medida que tenga una intencionalidad, que conlleve a la adquisición de un nuevo conocimiento.

La lúdica tuvo sus orígenes con el filósofo Platón quien la considerada como juego con un valor práctico dentro de la educación. Los Romanos definieron lúdica como la plástica animada y creativa, como alegría y jolgorio. Para Hebreos era conceptuado como broma y risa, los Alemanes como placer. En el siglo XVI la pedagogía toma la lúdica como su medio de enseñanza y principio fundamental.

En el siglo XVII, Juan Amós Comenio trabajó de forma científica un proyecto de integración del juego en la vida educativa. Posteriormente, en el siglo XX Johan Huizinga concibe el juego como una función humana con cualidad intrínsecamente motivadora tan esencial como la reflexión o el trabajo.

Finalmente, Jean Piaget desde la psicología cognitiva concede al juego un lugar predominante en los procesos de desarrollo, donde relaciona el desarrollo de los estadios cognitivos con el desarrollo de la actividad lúdica. Dado el estadio del desarrollo cognitivo que tienen los estudiantes, el uso de objetos manipulativos en los

primeros años de escolaridad favorecen el desarrollo mismo del pensamiento hacia un pensamiento reversible, que implica la posibilidad de recorrer un camino (una serie de razonamientos) y luego hacer el camino inverso que le permite al niño realizar operaciones de estructuras aditivas.

Para verificar que los estudiantes resuelvan con éxito los problemas planteados teniendo en cuenta las estrategias lúdicas pedagógicas implementadas, es necesario basarse en autores como: Schoenfeld (1992), quien presenta una caracterización de las dimensiones o categorías que explican el éxito o fracaso de los estudiantes en la resolución de problemas, las cuales están definidas así:

- a. Conocimiento o recurso básico que incluye definiciones, hechos, formulas, algoritmos y conceptos asociados con un dominio matemático particular o tema.
- b. Estrategias cognitivas o heurísticas que involucran formas de representar y explorar los problemas con la intención de comprender los enunciados y plantear caminos de solución.
- c. Estrategias metacognitivas que involucran conocimiento acerca del funcionamiento cognitivo propio del individuo y estrategias de monitoreo y control del propio proceso.
- d. Las creencias y componentes afectivos que caracterizan la conceptualización del individuo acerca de las matemáticas y la resolución de problemas, además de la actitud y disposición a involucrarse en actividades matemáticas.

La explicación del fracaso o éxito en la resolución de problemas ha sido referencia relevante en el desarrollo de otros marcos conceptuales o perspectivas.

Schoenfeld (2004) sugiere que las dimensiones o categorías pueden explicar el éxito o fracaso de los estudiantes, pero no explican cómo o por qué los estudiantes exhiben esos comportamientos al resolver problemas.

Marco Conceptual

Desde la etapa infantil, los niños son inquietos por el conocimiento y quieren ir tras el vestigio del mismo; aprovecha su edad, curiosidad, potencial y emociones para adquirir su propio aprendizaje. El niño nace con ideas y nociones intuitivas e informales acerca del concepto de número y lo estructura por medio de su entorno vivencial hasta adquirir un conocimiento formal cuando asiste a un centro de educación especializado. Según (Ginsburg, 1989), el desarrollo del conocimiento matemático se inicia pronto en los niños como una actividad cognitiva informal, con el tiempo evoluciona a través de distintas fases y formas diferentes gracias a la experiencia numérica variada que enriquecen y favorecen su aprendizaje. Cuando el niño inicia su periodo escolar, empieza a jugar un rol importante en el pensamiento matemático desde el sistema de palabras numéricas adquiridas en su cultura, hasta la formación numérica apropiada.

Los autores (Baroody 1992; Clements et al 1999; Gelman 1994; Ginsburg, Klein y Starkley 1998) afirman que: “antes de que entren a la escuela muchos niños poseen un conocimiento sustantivo e informal de las matemáticas, utilizan ideas matemáticas en la vida diaria y desarrollan conocimiento matemático que puede ser muy complejo y sofisticado”. Es por esto que se puede establecer la importancia que tiene el pensamiento numérico y dentro de este las estructuras aditivas en torno a la formación escolar de los niños desde temprana edad. El campo conceptual de las estructuras aditivas es a la vez el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias

adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas o problemas matemáticos (Vergnoud, 1990).

Soportado en los autores (Ginsburg, Klein, Starkley, 1998). Desde la matemática informal, los niños aprenden a pensar mediante la exploración de su mundo, de hecho; el interés y las actividades diarias o estrategias son parte del desarrollo matemático. Ellos aprenden los conceptos matemáticos a través de actividades diarias como: separar, agrupar, ordenar, comparar, construir, y representar objetos u elementos.

En la presente investigación se observó como las estrategias lúdico pedagógicas influyen en los procesos de resolución de problemas matemáticos, para esto es necesario tener claridad conceptual de los términos: estrategia, lúdica y pedagogía.

Según Huizinga Johan (2005). La palabra “estrategia” procede del griego (*stratos*: ejército y *agein*: conducir) y significa “el arte de dirigir operaciones militares”. Actualmente ha perdido la connotación militar desde las actuaciones realizadas para lograr un objetivo o resolver un problema. En el ámbito educativo, estrategia se refiere a los procedimientos necesarios para procesar la información: adquirir, codificar o almacenar y recuperar lo aprendido; es decir, vincula las operaciones mentales con el fin de facilitar o adquirir un aprendizaje. Estas estrategias también permiten conectar una etapa con la otra en un proceso; entre el concepto y el objeto, donde el concepto representa el conocimiento y conjunto de ideas que el sujeto tiene del objeto y el objeto es la configuración física de la materia viva o animada, donde la materia viva está representada por el hombre.

Las estrategias pedagógicas deben estar dirigidas, específicamente a la organización mental y a los esquemas intelectuales de los estudiantes. Por tal razón, Carretero (1995), enfatiza que: el estudiante debe ser animado a conducir su propio

aprendizaje y la experiencia adquirida por este debe facilitar el aprendizaje; por ende las prácticas del aprendizaje deben ocuparse más de los procedimientos y competencia que de los conocimientos estrictos.

Es decir, las estrategias deben planificarse según los esquemas intelectuales de los estudiantes que apuntan a la motivación del estudiante por aprender y que este sea participativo en su proceso, que los conocimientos previos sirvan de enlace para ayudar al que el aprendizaje sea significativo. Y por consiguientes las actividades deben estar dirigidas a alcanzar las competencias. Al respecto, Castenela (1999) señala que “un procedimiento adquiere y emplea de forma intelectual intencional para aprender significativamente la resolución de problemas y atender demandas académicas”.

Según Ricciardi (2009) afirma que:

La habilidad que presentan los niños para desarrollar el pensamiento lógico, a partir de experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos mediante el juego como estrategia didáctica; sirve para ejercitar y desarrollar el razonamiento lógico. Los niños en su desarrollo van adquiriendo la capacidad de hablar, leer, calcular y razonar de manera abstracta.

Es por eso, que el niño nace con ideas y nociones intuitivas e informales acerca del concepto de número y lo estructura por medio de su entorno vivencial hasta adquirir un conocimiento formal cuando asiste a un centro de educación especializado.

Para atender a esas demandas académicas es necesario implementar el éxito en la resolución de problemas, y la lúdica en el aula para el mejoramiento de los procesos cognitivos y metacognitivos en los estudiantes a partir de las estrategias.

Según Echeverri y Gómez, en su investigación sobre la dimensión lúdica del maestro en formación, 2009.: “Hablar de lúdica nos conduce a reflexionar en varios

escenarios, de acuerdo con la época y los autores que han hecho aportes al concepto, su influencia y su relación con el ser humano”.

Las actividades lúdicas mejoran la motivación, atención, concentración, potencia, adquisición de información y aprendizaje, lo cual genera nuevos conocimientos. En su accionar vivencial y por su alta interacción con otros y con el medio aumenta la capacidad al cambio, de recordar y de relacionarse dentro de ambientes posibilitantes, flexibles y fluidos. Edgar Morín (1999).

Además, las actividades lúdicas son consideradas como una dimensión del desarrollo humano que fomenta el desarrollo psicosocial, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, es decir encierra una gama de actividades donde se cruza el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento. Según Jiménez (2002): La lúdica es más bien una condición, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad. Es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias con el juego.

Para Motta (2004, p. 23) la lúdica es un procedimiento pedagógico en sí mismo. La metodología lúdica existe antes de saber que el profesor la va a propiciar, así como generar espacios y tiempos lúdicos, provoca interacciones y situaciones lúdicas, esta se caracteriza por ser un medio que resulta en la satisfacción personal a través del compartir con la otredad.

Después de haber analizado los planteamientos en relación a las estrategias, lúdica y pedagogía se requiere enlazar estos conceptos con el fin de profundizar en la presente tesis.

Como los niños son agentes productores del conocimiento, con capacidades creativas e innovadoras, se hace necesario involucrar en su formación la lúdica para mejorar los procesos cognitivos desde las estructuras aditivas iniciales hasta las formales. La lúdica abre un camino para un aprendizaje que mire hacia la alegría del conocer y de la experiencia cotidiana como fuente de ser y aprender, dar paso a los imaginarios para generar nuevas articulaciones de conceptos y por qué no, nuevas realidades que generen nuevos paradigmas. Lo anterior en el sentido que menciona Dewey (1975) “El aprender se produce naturalmente”. Es una oportunidad para que el estudiante protagonista del proceso enseñanza aprendizaje, se apropie de lo que quiere aprender y el cómo, de hacer de la actividad lúdica la manera creativa, constructiva, abierta a interactuar con el conocimiento. Más aún lo lúdico está inserto en la complejidad de la vida y de su expresión: la naturaleza, con toda su incertidumbre. Por tanto, lo lúdico ayuda al aprendizaje particular e integral del ser humano de manera dinámica.

Según Guillermo Zúñiga (1998), la lúdica se caracteriza como instrumento para la enseñanza desde una posibilidad didáctica y pedagógica en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela. Además, la lúdica como estrategia o herramienta es materializada desde el juego que permiten encontrar mejores respuestas de un mundo moderno. Para este autor, jugar aprendiendo es otra manera de evaluar las estrategias matemáticas de los estudiantes, lo mismo que los procesos cognitivos y metacognitivos que se utilizan mientras se está resolviendo problemas. El estudiante juega con su pensamiento a través de la lúdica y el examinador puede identificar los procesos que se utilizan para llevar a cabo la tarea.

Por otro lado, se han hecho estudio del programa de la lúdica educativa en donde se proponen interiorizar la lúdica para potenciar el desarrollo del sujeto a través del juego y otras actividades lúdicas pedagógicas, todo dentro del proceso docente educativo. Consideran la lúdica como fundamental en el proceso de enseñanza a nivel cognitivo y meta cognitivo, en la que esta fomenta la participación, colectividad, la implementación, a la lectura y otros principios fundamentales en el ser humano.

Todo juego sano enriquece, todo juego o actividad lúdica sana es instructiva, el estudiante mediante la lúdica comienza a pensar y actuar en medio de una situación que varía. El valor para la enseñanza que tiene la lúdica es precisamente el hecho de que se combinan diferentes aspectos óptimos de la organización de la enseñanza; participación, colectividad, entretenimiento, creatividad, competición y obtención de resultados en situaciones difíciles. Por eso, es necesario implementar la estrategia lúdico pedagógica articulado a los procesos de resolución de problemas como herramienta pedagógica en el proceso enseñanza de la investigación matemática.

Según el (Ministerio De Educación Nacional [M.E.N], 1998) define la resolución de problemas como un proceso de comprensión clara de los objetivos y el contexto de los problemas, Asimismo, en el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que la resolución de problemas "es la estrategia básica para el aprendizaje de la Matemática". En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas.

Calvo (2008) plantea que a los estudiantes se les debe presentar problemas con diferentes grados de complejidad, porque estas contribuyen al desarrollo de estrategias básicas en los niños y jóvenes para enfrentar situaciones problemas que se le

presentan de manera reiterativa a lo largo de su vida, y así aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes niveles educativos; ante esta situación es necesario que a los estudiantes se les presente situaciones problemáticas relacionadas con el contexto donde está inmerso el estudiante, puesto que, será más fácil al estudiante el análisis y comprensión de la situación porque es capaz de vivenciar el problema y manipular los objetos presentes, esto le permitirá estar en contacto y en relación con el entorno donde se presenta y desarrolla la situación problema planteada, de esta forma tendrán la capacidad lógica y matemática de desarrollar estrategias básicas para comprender y descubrir los datos presente para otorgar soluciones a lo planteado, así como las diferentes actividades de aprendizaje en distintas ocupaciones de su vida escolar y personal; en su mayoría estas acciones estimulan e incrementan los niveles de aprendizaje y creatividad fundamentales para sus actividades escolares basados en la práctica y el desarrollo lógico matemático para resolver problemas.

Calvo (2008) afirma que los estudiantes deben hallar la relación entre la Matemática y su vida mediante la construcción de los conceptos a través de la resolución de problemas; para entender esta relación es necesario que los estudiantes sean capaces de explicar y justificar el proceso utilizado en la resolución de problema, razón por el cual el problema debe ser un reto para el estudiante de acuerdo a su nivel de formación, que le implique un mayor esfuerzo para comprender la situación problema y no sea idéntica a alguna que haya resuelto anteriormente; para estos los estudiantes deben ser partícipes activos de su proceso de enseñanza en un ambiente que le permita reflexionar, explorar, discutir o dudar de su proceso resolutor, para lo cual se deben plantear diversas actividades que sean atractivas e interesantes para los estudiantes.

Vilanova et al. (2001) sostiene que la habilidad de plantear y resolver problemas debe tener bases generales en la profundización de los contenidos como en su formulación, el planteamiento y la resolución de problemas como enfoque central para la enseñanza de las matemáticas, se trata de contextualizarla en el ambiente social y cultural del estudiante, en la creación de sus procesos creativos y generativos del saber y del quehacer de las matemáticas desde su concepción, que se enfatiza la resolución de problemas como un método integral para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas donde se forman procesos continuos de expansión transformados en conocimientos y el manejo de conceptos lógicos para el aprendizaje de las matemáticas principalmente en la resolución de problemas; la enseñanza matemáticas a través del manejo de conceptos y procedimientos permite crear en el estudiante procesos mediante el cual surgen actividades originadas a partir de las situaciones problemas como una construcción social que incluyen diagnósticos, pruebas y verificación de los resultados obtenidos a través del aprendizaje propio encaminado a situaciones problemas planteadas durante la enseñanza de la Matemática.

Mazario (2009) La resolución de problemas, este autor la define como una habilidad en la cual se toman diferentes acciones para caracterizar y estructurar el problema permitiendo la resolución de este, estas acciones se realizan con un propósito determinado y es producto de la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos en su desarrollo social; por su parte Ruiz y otros (2003, citado en Calvo, 2008) expone que la resolución de problemas es el centro de la enseñanza de las matemáticas y genera un proceso en el cual el estudiante busca solución a una nueva situación problema mediante la combinación de elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previos.

La resolución de problemas vista como habilidad valiosa, por si misma, debe ser enseñada en el currículo, no como una asignatura más, ni como un proyecto, sino de manera transversal en todos los aspectos del currículo (M.E.N 1998). Es decir, que resolver problemas con alto grado de complejidad es considerado como una habilidad de nivel superior, que adquiere tras haber resueltos problemas rutinarios, habilidad que a su vez es adquirida a través del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas (Tarifa y González, 2000). La resolución de problemas ha estado en el centro de la elaboración de la ciencia matemática como motor que propulsa la creación humana, (Parra y Saiz ,1994; Gairín, 2001; García, 2002), algo así como un eje transversal. Según García (2002) una enseñanza basada en la resolución de problemas promueve las capacidades de los estudiantes, contribuye a desarrollar gusto por las Matemáticas, aminora el temor en su aplicación en las situaciones de la vida diaria y al mismo tiempo demanda un creciente dominio de los recursos de cálculo. Luego, la resolución de problemas puede considerarse desde una triple dimensión, como: objetivo, contenido y metodología, según García (2002). Es un objetivo porque la enseñanza de las Matemáticas va dirigida a que el alumno aprenda a resolver problemas, es parte del contenido referido a técnicas, heurísticas y estrategias para lograrla y es una metodología porque se le considera como uno de los mejores caminos para aprender Matemáticas.

Posteriormente, según George Polya (1945) resolver problemas es visto también como un arte de hacer matemática, aunque los antiguos matemáticos, discutieron métodos y normas para el descubrimiento y la invención de las matemáticas, pero sus ideas nunca han tenido gran eco en los programas escolares. Sin embargo otros historiadores matemáticos como Lester (1985) propone dos modelos el cognitivo y el

meta cognitivo para la resolución de problemas el cual reformuló el modelo de resolución de problemas de Pólya (1945).

El componente cognitivo del modelo de Lester incluye cuatro categorías de actividades; orientación, organización, ejecución, y verificación lo cual corresponde a las cuatro fase de polya (1945). La orientación se refiere al esfuerzo estratégico para entender el problema. La organización se refiere a la planeación y ejecución de acciones. La ejecución involucra la regulación del comportamiento para adecuarlos a los planes. La verificación involucra la evaluación de la orientación, organización y ejecución en términos de su idoneidad, consistencia y exactitud. Las grandes diferencias entre Lester (1985) y de polya (1945) es que Lester incorpora sus cuatro categoría cognitivas, periodos en las cuales se llevan a cabo actividades meta cognitivas.

El componente metacognitivo del modelo de Lester (1985) incorpora el análisis de Flavell y Wellman (1976) sobre conocimiento meta cognitivo en el campo de la meta memoria. Este análisis incluye el conocimiento individual de las variables de persona, tarea y estrategia involucradas en un compromiso.

Flavell (citado en Campanario, 2002) dice que la metacognición se refiere al conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionada con ellos, es decir, al control, la organización y la regulación subsiguiente de estos procesos. Por ejemplo, una persona utiliza la metacognición si se da cuenta que tiene más problemas al aprender multiplicación que al aprender adición o, si se le ocurre que debe comprobar una operación matemática antes de aceptar su resultado como válido.

Lester (1985) relaciona estas variables de persona, tarea y estrategia a la resolución de tareas matemáticas. El define la variable de persona, como el conocimiento de los individuos en sus propias capacidades y limitaciones en general, y con respecto a una tarea específica de matemáticas. Las variables de tarea están relacionadas con el conocimiento del individuo en relación a las características de una tarea matemática que puede tener influencia en el desempeño (es decir, el contenido, el contexto, la estructura y la sintaxis). Las variables de estrategia se refieren al conocimiento que el individuo tenga sobre los procesos que ayudan a la *comprensión, organización, planeación, verificación y evaluación* de una tarea de resolución de un problema matemático.

López (2013) divide los procesos de resolución de problemas en dos categorías cognitivos y metacognitivos e identifica los procesos de orden cognitivos como aquellos procesos reales en la resolución de problemas, es decir el quehacer en el proceso, estos procesos son: exploración, comprensión, adquisición de nueva información, análisis e implementación; los procesos de orden metacognitivo son aquellas actividades autónomas para tener el control del proceso resolutor y de su aprendizaje, en este se regulan los procesos cognitivos y el pensamiento acerca de las operaciones cognitivas, los procesos de la resolución de problema de orden metacognitivo son la planeación, monitoreo local, monitoreo global y evaluación.

Con base a los anteriores antecedentes conceptuales se procede a tener en cuenta los siguientes procesos de pensamiento en la resolución de problemas dado por López (2014).

Procesos Inherentes a la Cognición

Según López en clase para pensar, el análisis de los procesos inherentes a la cognición están dados por: exploración, comprensión, adquisición de nueva información, análisis e implementación.

En la siguiente tabla se define cada uno de los procesos en el evento de resolución de problemas, los cuales serán motivo de estudio en esta investigación.

Tabla 1: Procesos de resolución de problemas (López, 2011)

PROCESO	DEFINICIÓN
Exploración	Integra la activación del conocimiento previo en torno a contenidos, problemas similares y estrategias de solución de los mismos.
Comprensión	Esfuerzo del estudiante por aprehender la naturaleza del problema incluye: a) Reconocimiento de los datos del problema. b) Reconocimiento de la pregunta del problema.
Adquisición de la nueva información	Momento en el que el estudiante pide repetición de la pregunta y recoge nueva información.
Análisis	Esfuerzo del estudiante por examinar los elementos del problema. Incluye: a) Dividir el problema en sus partes. b) Simplificar el problema. c) Seleccionar el tipo de operación aritmética a realizar.
Planeación	Incluye las decisiones que se toma acerca del procedimiento y estrategias que va utilizar para resolver el problema.
Implementación	Es el elemento donde el estudiante realiza el plan pensado. Incluye las estrategias planteadas.
Monitoreo local	El momento en el que el estudiante reflexiona acerca de las actividades o problemas, y la forma cómo lleva a cabo o soluciona los mismos. Incluye la auto regulación y auto chequeo durante la resolución del problemas y como es deseado, en ocasiones la implementación de la estrategia remedial.
Monitoreo global	El momento en el que el estudiante reflexiona acerca de las actividades o problemas, y la forma cómo las llevó a cabo, o solucionó los mismos. Incluye la auto regulación y auto evaluación al finalizar la resolución del problemas y como es deseado, en ocasiones la implementación de la estrategia remedial.

La Clase para Pensar utiliza un protocolo de preguntas incluidas en las evaluaciones para aprender, esto con el fin de facilitar los procesos de resolución de problemas definidos en la tabla anterior. Haciendo claridad en que el orden de presentación de estas preguntas puede variar según el requerimiento de la situación planteada en la clase, al igual que la forma en que se presentan.

1. Exploración

Activación del conocimiento

- ¿Qué sabemos acerca de XX (Tema; granja, vacas, casa, etc.)
- ¿Hemos hecho antes algo así XXX (contar, compartir, unir, sumar, encontrar patrones, etc.)?

2. Lectura del problema

3. Comprensión

a. Identificación del problema y de los datos

- ¿Qué sabemos acerca del problema?
- ¿De qué se habla en el problema?
- ¿Qué nos dice el problema?

b. Replanteamiento del problema

- Vamos a decir el problema en nuestras propias palabras

4. Análisis

a. Dividir el problema en partes

- ¿Qué tenemos que averiguar primero?
- ¿Qué tenemos que averiguar después?

b. Simplificar o reformar el problema

- ¿Cómo podríamos hacer el problema más corto?
- ¿Cuáles son las palabras claves del problema?

c. Seleccionar perspectiva

- ¿Qué tenemos que hacer para resolver el problema? (sumar, restar, unir, encontrar el patrón).

5. Planeación

Identificación anticipadamente, cómo resolver el problema

- ¿Cómo vamos a solucionar el problema?
- ¿Qué estrategias vamos a utilizar para resolver el problema?

6. Implementación/solución

Resolver el problema

7. Monitoreo local

Chequeo durante la solución del problema

A medida que vamos resolviendo el problema, se pueden presentar preguntas como:

- ¿Cómo sabemos que estás resolviendo el problema correctamente?
- ¿Cómo sabes que lo estás haciendo bien?

8. Monitoreo global

Evaluación al culminar la solución del problema

Al terminar la solución del problema, se pueden hacer preguntas tales como:

- ¿Cómo sabes que el proceso de solución del problema fue acertado o efectivo?
- ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?.

Cuadro 1: Protocolo de evaluaciones para aprender específico para la evaluación y desarrollo de los procesos inherentes a la resolución de problemas. Fuente: López 1992; López, González, Toro y Arzuza, 2004; López 2014.

Procesos inherentes a la metacognición

Según López en clase para pensar, el análisis de los procesos inherentes a la metacognición identifica tres procesos en las acciones de auto regulación de orden meta cognitivo, es decir aquellas actividades mentales que el individuo realiza de forma

independiente para tener el control de lo que hace, aprende, etc. Estos procesos son: planeación, monitoreo, y evaluación.

En la siguiente tabla se definen cada uno de estos procesos de orden metacognitivo.

Tabla 2: Procesos inherentes a la metacognición (López, 2011)

PROCESO	DEFINICIÓN
Reflexión	El estudiante piensa sobre lo que hace.
Planeación	Una vez el estudiante reflexiona e identifica un problema, busca estrategias para cumplir con la meta trazada y / o resolver el problema.
MONITOREO	
Clarificar	El estudiante aclara elementos del problema o situación. Por ejemplo, vocabulario, información desconocida, etc.
Revisión	El estudiante realiza un chequeo continuo de la tarea o problema, enfocándose en aspectos de su contenido, organización y coherencia.
Estrategia Remedial	El estudiante realiza correcciones con el propósito de remediar los errores que identifica durante la realización de una tarea.
Generar Preguntas	El estudiante genera preguntas que le permiten guiar y asegurar la comprensión.
EVALUACIÓN	
Evaluar	El estudiante realiza una evaluación al finalizar la tarea o problema, enfocándose en aspectos de contenido, organización y coherencia.

La Clase para Pensar utiliza un protocolo de preguntas incluidas en las evaluaciones para aprender, esto con el fin de facilitar los procesos de meta cognición definidos en la tabla anterior. Haciendo claridad en que el orden de presentación de estas preguntas puede variar según el requerimiento de la situación planteada en la clase, al igual que la forma en que se presentan.

El uso de la pregunta en Clase para pensar es mediada por la entrevista flexible, la cual parte de una pregunta o problema abierto y se cuestiona a partir de este. La entrevista es abierta y semi-estructurada, esta se realiza a partir de un protocolo de preguntas abiertas previamente establecida, la secuencia de las preguntas debe orientarse de lo general a lo específico, es decir; deben ser contextualizadas para que el entrevistado pueda estar familiarizado con la realidad observada o experimentada, teniendo en cuenta que la secuencia de preguntas debe conducir al estudiante a la solución de una situación problémica planteada previamente. Las preguntas empleadas en Clase para pensar deben ser abiertas para brindar al estudiante la libertad de responder basados en sus experiencias y conocimientos previos. Estas preguntas permiten visibilizar el pensamiento de los estudiantes en forma espontánea o dirigida. (Ginsburg, Jacobs & López, 1998)

Reflexión <ul style="list-style-type: none"> - Piensa sobre lo que estás haciendo. - Piensa acerca de la forma como esas resolviendo el problema.
Planeación ¿Qué harías antes de resolver el problema? ¿Qué pensarías antes de resolver el problema?
Monitoreo ¿Cómo sabes que estás resolviendo correctamente el problema?

Evalúa

Ahora que resolviste el problema, ¿cómo sabrías que lo resolviste correctamente?

Cuadro 2: Protocolo de evaluaciones para aprender para la evaluación y desarrollo de los procesos inherentes a la meta cognición. Fuente: López, Arzuza, Toro, 2004; López 2014.

Estos procesos de resolución de problemas matemáticos se han convertido en un gran reto para la enseñanza de las matemáticas que consiste en que los estudiantes utilicen exitosamente sus aprendizajes, por ejemplo, en la resolución de problemas, bajo esta consideración, a partir de las cuatro últimas décadas, diferentes investigadores han intentado dar cuenta de cómo el alumno reflexiona en relación a cómo procesa la información y han tratado de encontrar desde esta perspectiva metacognitiva, respuestas a ese desafío (Schoenfeld, 1992).

Las investigaciones indican que uno de los aspectos que contribuyen a la resolución de problemas exitosa son las estrategias que se emplean para resolverlos (De la cruz, Fernández & Martínez, 2006), quienes resaltan la importancia que éstas tienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Según el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, 2000; P.341), La resolución de problemas exitosa requiere del conocimiento del contenido matemático, del conocimiento de estrategias de resolución de problemas, de un automonitoreo efectivo, y una disposición productiva a plantear y resolver problemas. La enseñanza de la resolución de problemas requiere aún más de los profesores, ya que deben ser capaces de promover tal conocimiento y actitudes en sus estudiantes. El éxito en la resolución de un problema está relacionado con la habilidad del niño para examinar los elementos de un problema y sus relaciones (López, 1992); además este

autor plantea que los hallazgos de los estudios realizados con niños sobre el uso de acciones heurísticas llevaron a establecer una relación entre el desempeño exitoso de la resolución de problemas y el uso del análisis, donde éste por lo general lleva al niño a darse cuenta de la necesidad para simplificar y reformular el problema.

López, (1992) en su estudio de PhD .sobre los Efectos del contexto y la complejidad semántica en la presentación de problemas aritméticos para los procesos de resolución de problemas por estudiantes de quinto grado, cita diversos autores los cuales establecen que la metacognición influencia el desempeño éxito de los estudiantes en la resolución de problemas; además también presenta diversos estudios que han encontrado que cuando los niños no utilizan los procesos metacognitivos, tienen un pobre desempeño. Y en contraposición a este postulado, también existen estudios que muestran que el uso de algunos procesos cognitivos puede estar relacionado con un desempeño no exitoso, Sanders (1973) Hollander (1974), Peacock (1980), Sherrill (1983), Jonson (1986), Eyler (1990), Wang (1990), Paik (1991). Cabe resaltar que las investigaciones realizadas hasta al momento sobre el éxito en la resolución de problemas matemáticos son escasas.

Estado de Arte

Al hacer revisión bibliográfica en relación a las variables estrategia lúdico – pedagógica, procesos de resolución de problemas y éxito en la solución de problemas; se encontraron aportes desde diferentes perspectivas y a continuación se presentan una síntesis de algunas de ellas.

Lee, Yeo y Hong (2014), plantean en este estudio la implementación de una metodología de enseñanza basada en la heurística de Polya y procesos metacognitivos, entre los que están la planeación y el control personal en términos de monitoreo local,

con el propósito de mejorar las habilidades para resolver problemas matemáticos de los niños de cuarto de primaria en Singapur. En esta investigación se aborda la metacognición como la capacidad de regular los procesos cognitivos en relación con la regulación de las emociones. En este estudio participaron 63 estudiantes entre los 9 y 10 años de edad, con habilidades matemáticas diferentes. El diseño es cuasi-experimental con dos grupos homogéneos, experimental y control. La intervención para el grupo experimental se realizó durante 6 semanas, consistió en un esquema metacognitivo interrogativo llamado STARTUP. El pretest y el posttest consistió en cinco tareas sobre problemas matemáticos y el éxito en resolución de problemas se midió mediante un esquema de marcado comúnmente utilizado en las escuelas de Singapur, la Planeación se midió por el uso de rúbricas adaptadas de Charles, Lester y O'Daffer, para medir el control se utilizó el Inventario de Resolución de Problemas adaptado de Heppner y Peterson. Las comparaciones entre grupos, para pretest y posttest de las medias, arrojaron un tamaño del efecto grande [DME= 0,46] lo cual mostró un efecto significativo del proceso de planeación y un tamaño del efecto mediano [DME= 0,26] , así como un efecto significativo del proceso de control en términos de monitoreo local. Para el éxito en la resolución de problemas matemáticos en el grupo experimental las mayores ganancias [DME = 0,53] con respecto a los estudiantes en la clase de control mostró que algunos estudiantes por lo menos habían progresado más allá de la simple lectura de los enunciados de los problemas verbales.

Esta investigación se desarrolló con estudiantes de mayor edad que la investigación presente, la cual se preocupó por mejorar las habilidades para resolver problemas matemáticos enfocándose en los procesos metacognitivos tales como: planeación y monitoreo, donde se encontró efecto significativo en el proceso de

planeación con un media de 0,46 y en el proceso monitoreo local con una media de 0,26 para un tamaño mediano de la muestra, estos resultados en conjunto con las estrategias lúdicas de la escuela de Singapur implementadas durante las 6 semanas de intervención en el aula permitieron medir el éxito en la resolución de problemas obteniendo mayores ganancias para el grupo experimental y con una media de 0.53, en cuanto al instrumento empleado para evaluar los procesos metacognitivos, esta investigación empleó los cuestionarios o rúbricas, mientras que la investigación presente utiliza una entrevista flexible semi-estructurada.

Bolaños, Cabrera, Goyes, Medina y Rosero (2014), realizó un estudio de las habilidades meta cognitivas que los estudiantes de grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior de Pasto requieren para resolver problemas matemáticos. Se propuso una didáctica fundamentada en la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas -ABP- como una alternativa para transferir los preconceptos y los nuevos saberes a situaciones cercanas a su realidad y de esta manera desarrollar las dimensiones de planificación, supervisión y evaluación. Se abordaron problemas tomados de la vida diaria y se incluyeron los juegos autóctonos y tradicionales practicados en el municipio de Pasto. El estudio es cuasi experimental de tipo descriptivo correlacional. Los resultados obtenidos evidencian que las habilidades metacognitivas se desarrollaron de manera significativa después de la intervención. En evaluación se pasa de 1,67% al 58,33%, en planificación de 10,83% a 64,17% y en supervisión de 19,00% a 63,67%; lo que sugiere que la didáctica incidió positivamente en el desarrollo de las habilidades metacognitivas demostrando que la lúdica es la mejor herramienta para el diseño de una estrategia didáctica. Finalmente y como aspecto fundante de la propuesta, se tiene en cuenta la atención a la diversidad en el

aula para garantizar no solo mejores resultados académicos sino también un ambiente cooperativo de trabajo que aporte a la inclusión y al desarrollo humano.

Esta investigación se implementó con estudiantes de mayor grado de escolaridad de la primaria, tuvo como finalidad descubrir las habilidades metacognitivas para resolver problemas matemáticos, la metodología empleada fue la estrategia didáctica ABP, donde implícitamente se desarrollaron procesos de resolución de problemas los cuales fueron: planeación, monitoreo local y global con diferencias porcentuales entre el pretest y posttest de 56,66%, 53,34% y 44,67% respectivamente.

García Solís (2013) en su investigación titulada “Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática”, determinó el progreso en el nivel de conocimientos de los estudiantes al utilizar juegos educativos, para el aprendizaje de la matemática. Estos argumentos son soportados bajo pruebas y parámetros estadísticos tales como: prueba inicial (diagnóstico) tanto en el grupo control como experimental donde se demostró resultados similares en ambas secciones, lo cual indica que el grado de conocimiento y asimilación estaban en el mismo nivel, según el promedio muestral obtenido, el grupo control posee un resultado de 10 mientras que el experimental de 8.6 y únicamente hay una diferencia de 1.4, además las desviaciones típicas poseen una diferencia de 0.10 donde el grupo control y experimental obtuvieron 2.37 y 2.27 respectivamente. Posterior a la aplicación de juegos educativos para el aprendizaje de la matemática con el grupo experimental se logró avanzar en el nivel de conocimientos de los estudiantes donde se comprueba la teoría de Delgado (2011), quien cita que: el juego educativo es aquel que es propuesto para cumplir un fin didáctico, que desarrolle la atención, memoria, comprensión y conocimientos, que pertenecen al desarrollo de las habilidades del pensamiento y además como herramienta pedagógica desarrollan destrezas favorables

para su aprendizaje. Del mismo modo, da a conocer dentro de su investigación que en el grupo control donde no se aplicaron juegos para el aprendizaje de la matemática hubo carencia de estimulación para que el alumno desarrollara al máximo sus habilidades de pensamiento. Pues en este caso el promedio muestral del grupo control se encuentra en 44.96 mientras que el grupo experimental punteo 59.6, con una diferencia de 14.64, entre ambos grupos. Con el grupo experimental se utilizaron juegos antes, durante y después del desarrollo del contenido, es decir, que abarcó los momentos esenciales del desarrollo de la clase que son motivación, desarrollo y evaluación, para ello es indispensable crear un ambiente óptimo para que el educando despierte su interés y se motive por el aprendizaje de la matemática. Según la metodología estadística en el grupo control, el resultado mínimo obtenido oscila entre 26 y 29 puntos tal promedio fue obtenido por dos estudiantes que equivalen al 7% de la muestra, mientras que en el grupo experimental la nota mínima obtenida fue de 45 y 47 puntos, correspondiente también a dos estudiantes, que de la misma manera equivalen al 7%. Con lo anterior, se evidencia el cumplimiento de las ventajas de los juegos educativos para el aprendizaje de la matemática que detalla Gutton (2002) donde expresa que los juegos aumentan el interés de los estudiantes, permiten la adquisición, ampliación e intercambio de conocimientos mediante la práctica vivencial, de forma activa y dinámica.

Esta investigación como la presente realiza un estudio sobre el efecto que tienen las estrategias lúdico pedagógicas en el proceso de enseñanza de las matemáticas, demuestra bajo criterios estadísticos y soportes bibliográficos que los juegos educativos son motivadores y reflejan un progreso en el aprendizaje mejorando así la enseñanza

de las matemáticas, y deja de lado los procesos cognitivos y metacognitivos reflejados en la resolución de problemas.

Sahin y Kendir (2013), analizan el efecto del uso procesos metacognitivos en la resolución de problemas matemáticos. La investigación se llevó a cabo con un diseño cuasi-experimental de grupos equivalentes (control y experimental), con pre y posttest, en 75 estudiantes de quinto grado de primaria de una escuela de la región central de Anatolia (Turkia). La metacognición es considerada en este artículo como un componente esencial del aprendizaje efectivo, ya que permite a las personas controlar y regular su propio rendimiento cognitivo. Además, los procesos metacognitivos de planeación, monitoreo y evaluación, son considerados por los autores como los necesarios en la resolución de problemas, y su correcta internalización es vista como clave en el éxito al resolver problemas por parte de los estudiantes (Schoenfeld, 1992). La enseñanza metacognitiva se realizó en el aula de clases, por parte del docente de matemáticas, en sesiones de 120 minutos semanales, durante 8 semanas, y consistió en la enseñanza a resolver problemas mediante el uso de una instrucción directa tradicional. El instrumento, para pretest y posttest, es un cuestionario de selección múltiple con 20 problemas diseñado por expertos en las materia. El nivel del logro alcanzado fue evaluado mediante 20 preguntas de nivel intermedio de dificultad y de opción múltiple, desarrolladas y evaluadas por expertos en la materia. El instrumento utilizado para medir los procesos metacognitivos fue el inventario de procesos metacognitivos de O'Neil y Abedi, adaptado al turco por Sönmez Ektem en 2007, el cual consta de 20 preguntas, con una escala Likert con valores entre 1 y 4. La técnica estadística utilizada envuelve un análisis de media aritmética, desviación estándar y prueba t. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante Excel 7.0 y SPSS 16,

encontrándose una diferencia significativa positiva entre grupos entre la resolución de problemas matemáticos y la enseñanza de los procesos metacognitivos de planeación, monitoreo en términos de monitoreo local y evaluación en términos de monitoreo global [$t= 6.947$ y $p<0.05$]. En cuanto a procesos metacognitivos, el grupo experimental tuvo un notable mejoramiento con respecto al grupo control, corroborado por una diferencia significativa en el postest [$t= 7.587$ y $p<0.05$].

Esta investigación realiza una enseñanza en la resolución de problemas basada en procesos metacognitivos encontrándose diferencias significativas entre los grupos para los procesos de Planeación, Monitoreo Local y Global, pero utiliza otro instrumento diferente a la entrevista flexible semi-estructurada y una metodología de enseñanza tradicional directa en lugar de la metodología centrada en la resolución de problemas. Las edades y los grados de los niños difieren, dejando de lado el análisis en niños a tempranas edades.

Troncoso (2013), a través de esta investigación cuasi-experimental determina las implicaciones de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del departamento del Tolima con cinco estudiantes de sexto grado, los cuales cumplieron en su totalidad el proceso. Esta estrategia metacognitiva implementada para este estudio se fundamenta en la propuesta realizada por Mateos (2001), en la que estableció una serie de pasos, a través de los cuales se empodera al estudiante de su proceso de aprendizaje de manera gradual, hasta estar en capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos de forma autónoma y pertinente. El proceso comienza con una instrucción explícita, seguida de una práctica individual, se pasa a una etapa de trabajo cooperativo y por último se realizan actividades individuales, esta investigación está enmarcada por dos pruebas; una diagnóstica (pretest) y otra de

referencia (postest), para establecer el progreso y mejora de los estudiantes, específicamente en la resolución de problemas con operaciones básicas al finalizar la intervención. Como los talleres están fundamentados en preguntas, para la etapa de la suma se le pidió a los estudiantes que resaltarán o extrajeran de cada pregunta, la parte que les indicara que la operación a realizar era una suma; en el caso de la resta se les pidió que justificaran con sus palabras la razón por la cual había que hacer ésta operación se les pidió que justificaran la razón por la que se debía dividir; esto con el propósito de establecer si entendían lo que se les preguntaba, para lo cual se toma como referencia lo establecido por Aguayo, Ramírez y Sarmiento, (2013): Así, vemos que la comprensión lectora y las matemáticas se relacionan profundamente a través del lenguaje común traducido a conceptos matemáticos para poder dar solución a lo que se busca. De tal forma que la comprensión es imprescindible porque es el instrumento que permite establecer el planteamiento y proceso de datos correctos.

La investigación de Troncoso tuvo como finalidad implementar estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas teniendo en cuenta el lenguaje apropiado según la edad, al igual que las situaciones problémicas inmersas en su entorno, donde se logró que los estudiantes de segundo de primaria fueran autónomos con el conocimiento adquirido y desarrollaran los procesos de interpretación y comprensión, siendo necesario que los estudiantes sean capaces de explicar y justificar la estrategia utilizada en la resolución de problema, razón por la cual el problema debe ser un reto de acuerdo a su nivel de formación, que le implique un mayor esfuerzo para comprender la situación problema donde destaca sus habilidades para reflexionar, explorar, discutir o dudar de su proceso resolutor.

Amaya y Herrera (2013), desarrollaron la investigación que tiene como propósito determinar la influencia que ejercen los “juegos matemáticos” en la mejora de la resolución de problemas de las cuatro operaciones básicas en los alumnos del 3º grado de primaria del I.E. N° 82105 Escuela Concertada Solaris “Alto Trujillo”, del distrito El Porvenir. Para este estudio se seleccionó una muestra constituida por 22 alumnos con características homogéneas. El tipo de investigación es cuasi experimental con pre y posttest, antes de la aplicación de los “juegos matemáticos”, los resultados del Pre test en el grupo experimental alcanzó un puntaje total de 48,52 después de haber aplicado los “juegos matemáticos” en el posttest se alcanzó el puntaje total de 68,2. Entonces los resultados evidenciaron que la aplicación de los “juegos matemáticos” ayuda a los alumnos significativamente a mejorar en el conocimiento del área de matemática.

Teniendo como referencia la presente investigación se relaciona con esta, puesto que ambas investigaciones apuntan a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en Básica primaria, se utilizó el juego como herramienta de enseñanza - aprendizaje donde se logra que el niño actúe con libertad frente a diversas situaciones, como tomar por sí mismo decisiones para resolver problemas, siendo así necesario innegable en la vida del niño por la transcendencia y placer que le puede proporcionar no solo para el desenvolvimiento de las habilidades motoras sino también para el cultivo del hábito de la participación activa. En cuanto a los resultados estadísticos de la aplicación de la prueba al grupo experimental se notó que hubo un incremento entre el pretest y posttest, con una variación de 19,68 y demostraron que la los juegos matemáticos ayuda a los estudiantes a mejorar el significativamente el conocimiento matemático.

Martínez (2012), realizó una investigación sobre resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria, con un

enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y explicativo con una muestra de 10 estudiantes, de una escuela primaria pública del distrito federal (México), el estudio inició con los niños en 1° grado y se dio el seguimiento cuando estaban en segundo grado con edades entre 6 a 8 años. Se utilizó el cuestionario de problemas de estructura aditiva teniendo en cuenta la clasificación de Maza (1999) sobre los dos diferentes tipos y subtipos de problemas (combinación, cambio comparación e igualación) del modelo funcional matemático. En lo que se refiere a la resolución de problemas de estructura aditiva, la mayoría de los niños recurrió a la estrategia del complemento para resolver los tipos y subtipos de problemas de: combinación con diferencia e inicio desconocido, cambio aumentado con cambio e inicio desconocido, cambio disminuyendo con final y cambio desconocido, igualación con diferencia y pequeño desconocido, los niños escogieron esa estrategia porque probablemente era la que más utilizaban en clases; con ella resolvían los problemas al añadir o quitar objetos sin necesidad de realizar los algoritmos convencionales de la suma y la resta, además contaban objetos o dibujos de uno en uno. Al analizar los datos, se observó que hubo categorías que se presentaron en la resolución de dos o más problemas, donde es considerado que eran las estrategias con las que los niños estaban familiarizados. También hubo categorías que tuvieron presencia en un solo tipo y subtipo de problemas. Los niños representaron extremadamente la resolución de los problemas aditivos de diferentes maneras, las cuales son válidas; pues las situaciones individuales de los niños propiciaron a un desarrollo cognitivo diferente. Los soportes de representación que los niños elaboraron para resolver un problema aditivo se veían influidos por las situaciones didácticas implícitas en el mismo problema, y los procesos cognitivos de los alumnos.

Después de haber analizado los aportes de este autor en su investigación para mejorar los procesos de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes se logró notar que su trabajo de investigación está relacionado de manera directa con las estrategias que usan los estudiantes al momento de comprender e interiorizar los problemas con estructuras aditivas. El trabajo de Martínez (2012), Apunta principalmente a la interiorización de los pensamientos de los niños desde la edad temprana motivados por el conteo y por la adquisición de ese conocimiento informal que al pasar de los años toma forma y estructura hasta convertirse en formal. Esta investigación se aplicó en el mismo ciclo educativo que la presente, aunque el tamaño de la muestra es pequeña y no se emplea un diseño cuasiexperimental, sin embargo es evidente que el uso de situaciones didácticas permiten un mejor desarrollo de las situaciones problemáticas inmersas en las estructuras aditivas.

López (2011), en su trabajo de investigación “Efectos del contexto y la complejidad semántica en la presentación de problemas aritméticos para los procesos de resolución de problemas por estudiantes de Quinto Grado”; concluye que las variables que contribuyeron ampliamente en el mejoramiento de los procesos de la resolución de problemas fue el contexto, la lectura, planea, monitoreo local y monitoreo global, por las siguientes razones: Contexto, ya que la familiaridad de situaciones cotidianas tuvieron mayor impacto en el desempeño de la resolución de problemas en las estructuras simples y complejas; Lectura, debido a que contribuyó al fortalecimiento de los procesos de resolución de problemas cuando los problemas son complejos y de formato tradicional; Planea, hace referencia al éxito de los procesos en la resolución de problemas de estructuras semánticas complejas y Monitoreo Local y Global, dado que

mejoró considerablemente el proceso de la resolución de problemas con estructuras semánticas complejas y de historias familiares. El análisis de la investigación de López logró deducir que los estudiantes del grado quinto implementaron más los procesos metacognitivos que los cognitivos, donde sólo se destaca del proceso cognitivo contexto (explora) y lectura (comprende).

Salmerón y Gutiérrez (2009), comprobó el efecto que tienen los materiales didácticos sobre la enseñanza de estrategias para aprender a aprender en términos de los procesos metacognitivos de monitoreo local y global. Se implementó una enseñanza centrada en el aprendiz mediante una metodología activa basada en la reflexión explícita y la transferencia del control del aprendizaje. En este estudio participaron 48 estudiantes de primer grado de primaria de un centro educativo de la ciudad de Cádiz en España. Es un diseño cuasi-experimental con dos grupos homogéneos seleccionados de manera intencional, experimental y control. Se aplicaron en ambos grupos pretest y posttest. El instrumento utilizado fue una escala Likert para la estrategia de aprendizaje contextualizada. El programa constaba de 10 unidades didácticas impartidas durante el año escolar. La aplicación de una prueba *t* de *student* y el cálculo de la magnitud del tamaño del efecto en el posttest, demuestra con los resultados de las medias obtenidas, que sí hubo diferencias significativas [$M=2.39$] en el nivel metacognitivo en términos de monitoreo local y global en el grupo experimental respecto al grupo control [$M=1.56$]; para [$t=-3.365$], [$p=0.002$] y [$D=0.93$].

Esta investigación comprobó el efecto de los materiales didácticos en una enseñanza mediada por procesos metacognitivos siendo satisfactoria en el monitoreo local y global con medias de 2,39 y 1,56 respectivamente y diferencia significativa de 0,002. La metodología de enseñanza que utilizaron es la instrucción directa tradicional y

aplicaron un cuestionario a los estudiantes de primero de primaria; mientras que en el presente estudio se implementa una estrategia lúdico pedagógica centrada en la resolución de problemas y se aplicó una entrevista flexible semi-estructurada a estudiantes de segundo grado de primaria.

Arnedo, Espitia, Hurtado, Montes & Reyes (2009), soportan la investigación a través de esta investigación de carácter cuantitativo, con un enfoque explicativo y un diseño cuasi-experimental, se determina el efecto del programa de formación “Enseñando a pensar” sobre los procesos cognitivos de resolución de problemas de estructura aditiva de sus estudiantes. Esta investigación se realizó con 200 estudiantes de preescolar y de primaria de instituciones educativas privadas y públicas de los estratos 1 y 2 en el departamento del Atlántico (100 pertenecientes al grupo control y 100 al grupo experimental). Se utilizó una entrevista flexible denominada Fusión de procesos cognitivos y estrategias para la resolución de problemas (Ginsburg, 1981; Ginsburg, Jacobs, & López, 1998, López 1992). Los resultados del análisis de Varianza muestran que los estudiantes del grupo experimental después de haber pasado por el programa de formación utilizan con mayor frecuencia los procesos Planea ($F=8.093$, $gl=1$, $p<0.010$), monitoreo local ($F= 7.109$, $gl=1$, $p<0.010$), monitorea global ($F= 18.083$, $gl=1$, $p<0.001$) que los estudiantes del grupo control. Igualmente la prueba t de Students muestra que existe una diferencia significativa en el uso de los procesos Explora ($t=1.989$, $gl=99$, $p<0.050$), Comprende ($t=-7.238$, $gl=99$, $p<0.001$), Analiza ($t=-5.933$, $gl=99$, $p<0.001$), Planea ($t=-8.938$, $gl=99$, $p<0.001$), Monitoreo local ($t=-8.290$, $gl=99$, $p<0.001$), Monitoreo global ($t=-8.273$, $gl=99$, $p<0.001$), debido a que fue utilizado con mayor frecuencias para resolver un problema de estructura aditiva por los estudiantes del grupo experimental después de que sus profesores pasarán por el

proceso de formación, muestra de esta manera la efectividad del programa de formación utilizado en los docentes. Esta investigación guarda relación con la presente dado que se utilizó el instrumento de entrevista flexible y se evaluaron los procesos cognitivos y metacognitivos en la resolución de problemas de estructuras aditivas, en cuanto a los resultados estadísticos se infiere en que los estudiantes utilizaban con mayor frecuencia los procesos metacognitivos.

Rodríguez y Santillán (2009), quienes implementaron método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por 57 estudiantes de 6to grado de primaria de nueve escuelas en la ciudad de México, tomados de manera intencional, con un enfoque mixto. Para este estudio se utilizaron dos instrumentos: (1) Prueba de resolución de problemas matemáticos: Conformada por 14 problemas matemáticos, y (2) la Entrevista semi-estructurada: para conocer los procedimientos seguidos por los niños en estos problemas. Los resultados arrojaron que el 60% de los estudiantes comprendieron totalmente lo que preguntaba el problema, entre los cuales cuatro de cada diez sólo lo comprendió de forma parcial. Dentro de este grupo, la principal dificultad remite a la impulsividad en la lectura, ya que 16% entendió el planteamiento del problema, los conceptos y las operaciones que era necesario realizar, pero confundieron lo que les pedía la pregunta. Por otra parte, el 14% de los estudiantes de este mismo grupo, distinguió claramente cuál era la incógnita, pero no contaba con la formación conceptual y práctica suficiente lo cual conlleva a la no realización de las operaciones y por ende no solución del problema. El 10% restante comprendió la pregunta y los conceptos, pero no identificó las operaciones, infiriendo que si bien los conocimientos previos juegan un rol fundamental en la resolución de problemas, en el caso de los problemas difíciles tal herramienta resulta determinante, pues ante su

ausencia los estudiantes difícilmente podrán recurrir a otro recurso. Vale la pena destacar que la variable comprensión tiene un mayor impacto en la resolución de problemas, ya que es mayor la proporción de respuestas correctas entre quienes comprenden el problema que entre aquellos que sólo cuentan con adecuados conocimientos previos.

El análisis estadístico mostró que en efecto, la variable comprensión tiene una correlación más fuerte con la correcta solución del problema que el manejo de conocimientos previos ($r=0.720$, $p<0.001$). Esto reitera el análisis, ya que el manejo de conceptos adecuados y sus características era determinante para la solución. Esta investigación al igual que la presente se enfocó en los procesos Cognitivos hallando mejoras específicas en Comprende, sin embargo no emplean los procesos metacognitivos en la resolución de problemas.

Agudelo, Bedoya, y Restrepo (2008), realizaron una investigación de carácter cuantitativo con un diseño cuasi-experimental, con el fin de determinar los métodos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos. Se trabajó con una muestra escogida al azar de 31 niños y niñas entre los 9 y 12 años pertenecientes al estrato 2 y 3 de una Institución educativa en la ciudad de Pereira. Se aplicó un instrumento de evaluación pretest, con el cual se analizó la capacidad resolutive de problemas matemáticos de los niños y niñas antes de la propuesta didáctica; al finalizar se aplicó el instrumento posttest similar al aplicado inicialmente en cuanto a su nivel de complejidad ya que los problemas matemáticos planteados también fueron tomados de las prueba SABER, estos instrumentos fueron validados por un experto en el tema. En los resultados del pretest se evidenció que el 97% de los estudiantes tuvieron dificultad en la comprensión lectora, ya que no identificaron con facilidad las ideas principales y

secundarias en el texto, mientras que en el posttest los datos arrojados muestran que el 71% de los estudiantes comprendieron la lectura planteada, identificaron ideas principales y secundarias, y el 57% expresaron sus opiniones sobre el problema. En el pretest el 87% no enuncia el problema de forma diferente, además es importante resaltar que el 68% no concibe un plan de solución para resolver el problema y el 55% buscó una respuesta a través del ensayo, mientras en el posttest el 93% de los estudiantes determinaron que los datos fueron suficientes para resolver el problema y el 82% consideraron de utilidad a la hora de resolver estos. De acuerdo a lo planteado en el paso anterior y a los resultados obtenidos en el pretest los estudiantes no concibieron un plan de solución para los problemas por lo tanto era de esperarse que el 68% no siguiera un plan elaborado inicialmente en el proceso resolutivo de estos. En el posttest se encontró que el 78% si sugirieron el plan elaborado inicialmente y el 71% ejecutó en detalle cada operación, de igual forma se pudo identificar que el 61% verificó cada paso para resolver el problema. Los resultados también arrojaron que el 71% tuvieron coherencia entre los pasos efectuados para resolver el problema y la respuesta obtenida.

A través de esta investigación se concluye que el método heurístico puede utilizarse para mejorar la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de los primeros grados y a su vez identificar los procesos que dominan teniendo en cuenta los parámetros a evaluar establecidos en los problemas matemáticos. En esta investigación se analizan los procesos cognitivos y metacognitivos, donde se resalta la diferencia significativa entre el pretest y posttest del proceso comprende, además; del proceso planea, notándose la variación en el post test.

Ramírez & Serrano (2007), realizaron una investigación donde examinaron la relación entre el éxito en las respuestas al resolver problemas aritméticos de reversibilidad y número faltante, y la utilización de procesos de resolución de problemas y estrategias aritméticas en niños de preescolar, donde concluyeron que el éxito en las respuestas de los niños aumenta al resolver problemas de este tipo, de acuerdo con la edad y el tipo de proceso de resolución de problemas. Además establecieron que la clase para pensar como metodología didáctica, lleva al niño a desarrollar procesos de resolución de problemas y a usar estrategias cuando resuelve problemas aritméticos y así tener éxito en su actividad. Evaluaron los procesos cognitivos Comprende y Analiza con variaciones porcentuales de 46% y 43% respectivamente, así como en los procesos metacognitivos Plana y Monitoreo local con 22.3% y 18.5%. Esta investigación se desarrolló con estudiantes de educación preescolar a diferencia de la presente, en cuanto a la producción investigativa, se destaca que el éxito en la resolución de problemas depende directamente del uso frecuente de los mismos en el aula de clases, además es indispensable una metodología didáctica para desarrollar procesos de resolución de problemas.

Bernal (2004), realizó una investigación denominada “más allá de las cuentas 1: procesos y estructuras aditivas”, realizada en la ciudad de Bogotá en donde participaron 64 niños de segundo grado de cinco colegios tanto privados como públicos. La recolección de datos se hizo a través de los instrumentos PEVA (método de pensar en voz alta) mediante una entrevista semi-estructurada; en el análisis de la información se usan análisis de contenido de tipo categorial con los que se lograron recopilar los datos. Los resultados mostraron que la metacognición es un proceso que se hizo evidente ya que la mayoría de los niños fueron capaces de ser conscientes mediante el lenguaje de

los procesos y procedimientos que se llevaban a cabo para resolver la situación problema, algunos de los procesos observados fueron supervisión, detección de problema, diseño y ejecución de estrategias y relacionar información. En primer lugar, encontraron cómo al momento de ponerse en marcha el proceso de razonamiento, simultáneamente se activan algunos indicadores de la metacognición; entre los que está la capacidad de relacionar información, es decir que los niños para resolver la situación problema retomaron información previa y la organizaron de acuerdo con los requerimientos de la misma. En segundo lugar, se relacionó la detección del problema, diseño, ejecución de estrategias e indicadores del proceso cognitivo de metacognición, los cuales se refirieron principalmente a la posibilidad que tienen los niños de identificar la regla expuesta en el problema, organizan la información, planean acciones para su resolución y llevan a cabo tales acciones todo ello con el fin de dar solución a la situación problema. Otra de las relaciones que encontraron son las transformaciones, pues la capacidad que tienen los niños de realizar cambios lingüísticos, gráficos y numéricos durante la resolución de la situación problema responde a la oportunidad de retomar información previa y relacionarla con los elementos presentados, ya que de no poseer una base conceptual no sería posible tal procedimiento. El aprendizaje es significativo, por lo cual se hace necesario que lo enseñado se encuentre enmarcado dentro de la cotidianidad del niño, ya sea en su colegio, en su casa o con sus amigos; de hecho, los mismos medios de comunicación interfieren en el proceso de significación.

El trabajo de investigación de Bernal en relación con el presente muestra similitudes en cuanto a que los problemas de estructuras aditivas se encuentran enmarcados dentro de su contexto, además la población está en el mismo grado de

escolaridad y se aplicó entrevista flexible. Los resultados de la entrevista arrojó que los estudiantes desarrollaron con gran fluidez los procesos de: relacionar información (explora), detección de problema (comprende), diseño (planea) y ejecución de estrategias (implementación de estrategias) y supervisión o evaluación (monitoreo).

Gregorio, J. (2004), en su estudio analiza cómo es el cálculo en el primer ciclo de la primaria para que los niños comiencen la automatización de sumas y restas sencillas, iniciando por comprender los procesos de sumar y restar; lo cual resulta completamente relevante que primero se familiaricen apoyándose en herramientas como las representaciones, el uso de materiales, inclusive los dedos con el proceso de suma y resta a partir del conteo, para luego si abordar las tablas de suma y resta. Esta investigación se enfatiza en el proceso explora y comprende, dando importancia al contexto y desarrollo de la ejercitación matemática mediante el uso de herramientas o estrategias prácticas para la solución del mismo.

Capítulo 3: Planteamiento del Problema

A través de varios estudios realizados en Colombia en lo concerniente al desempeño de las matemáticas, expertos manifiestan que los estudiantes colombianos de educación básica, están por debajo de los promedios internacionales en habilidad para resolver problemas y desarrollar estrategias de pensamiento (Ginsburg, Choi, López, Chao-Yuan & Netley, 1997; López, Pappas & Ginsburg, 2003; MEN 2004) evidenciando esto en las pruebas PISA (Programa Internacional Para la Evaluación de Estudiantes) aplicada en 2012, donde señala que los estudiantes colombianos obtuvieron 379 puntos de los 603, se indica que sólo el 3,8% demostró un nivel de excelencia y en cuanto al componente matemático evaluado, Colombia pertenece al grupo de países con menor puntaje ubicándose en el puesto 62 de 65 países que participaron en la prueba PISA; mientras que en las pruebas TIMSS (Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias) aplicadas en 2007, se concluyó que Colombia alcanzó importantes progresos respecto al estudio realizado en 1995.

Desde una mirada nacional, según el MEN (2014), las pruebas SABER 3º, 5º y 9º han arrojado la gran deficiencia que tienen los estudiantes en áreas como matemática y lengua castellana, con casi el 70% de los estudiantes entre inferior y mínimo en matemáticas, es por esto que se ha generado profunda preocupación, pues la educación se constituye como el instrumento básico para la construcción de una mejor sociedad.

En el caso de la Costa Caribe Colombiana, los resultados de las pruebas académicas a nivel nacional son preocupantes debido a que el Caribe no mostró un desempeño satisfactorio en las pruebas; los resultados de matemáticas sólo superan

los resultados de los nuevos departamentos; los logros académicos en la región fueron los más bajos en todo el país, en las áreas de lenguaje y matemática. (Báez y Dunkan, 2000).

NCTM (2000) destaca la importancia de considerar la resolución de problemas como el eje central de las matemáticas escolares y se promueve el desarrollo de estudios e investigaciones relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se propone la resolución de problemas como una actividad fundamental que los estudiantes deben realizar de manera individual y colectiva, pues propicia un ambiente para lograr un aprendizaje significativo que implica la intervención de otros procesos de pensamiento como son: la búsqueda de conexiones, el empleo de distintas representaciones, la necesidad de justificar los pasos dados en la solución de un problema y comunicar los resultados obtenidos.

Echenique (2006) explica que se debe enseñar a los alumnos “a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas en un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios problemas serán las “herramientas” que les llevarán a ello”.

Desde la perspectiva de mejorar el área de matemáticas se implementa el uso de material concreto o estrategias lúdico pedagógicas, que el Ministerio de Educación Pública (2006, p. 18) plantea que “las actividades y situaciones que se diseñen, tienen que enfocarse hacia la comprensión, asimilación e interiorización de conceptos de la matemática, a partir de la manipulación que el niño y la niña hagan de los materiales o recursos didácticos” , de igual forma Sánchez (2001), indica que la enseñanza ha transcurrido en representaciones simbólicas que no han sido abordadas en forma concreta; de este modo las operaciones matemáticas se convierten en manipulaciones

simbólicas, al no ser aprendidas por medio de la manipulación de materiales concretos, se obstaculiza la comprensión de los procesos matemáticos.

En consecuencia, Piaget (citado por Fernández et al.2014) señala que los juegos “tienden a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación de toda la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla o compensarla” (p.25) es a través de sus reglas, la lúdica se incorporan contenidos de áreas académicas para que los niños y jóvenes jugando aprendan temas que muchas veces se les dificultad, además ayuda a desarrollar los procesos mentales en los alumnos.

Debido a esto se hace necesario planificar y ejecutar actividades tendentes a contribuir a este aspecto, ya que a través de ellos se va a garantizar que los alumnos puedan realizar la construcción del conocimiento con bases sólidas y permanentes. El propósito de esta investigación se centró en observar el efecto que tienen las estrategias lúdicas pedagógicas que usan los docentes para enseñar matemáticas en los procesos cognitivos y meta cognitivos en la resolución de problemas numéricos. Todos estos contrastes nos llevan a plantear el siguiente interrogante de la siguiente manera:

¿CUÁL ES EL EFECTO DE LA ESTRATEGIA LÚDICO – PEDAGÓGICA,
ARTÍCULADA A LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS NUMÉRICOS,
Y EL ÉXITO EN LA SOLUCIÓN DE LOS MISMOS?

Capítulo 4: Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de la estrategia lúdico-pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas numéricos y el éxito en la solución de los mismos.

Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos **Cognitivos** en la resolución de problemas numéricos.
- Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos **Metacognitivos** en la resolución de problemas numéricos.
- Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a la resolución de problemas numéricos y el **éxito** en la solución de los mismos.

Capítulo 5: Hipótesis

Objetivo Específico 1:

Hi1: Habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Cognitivos en la resolución de problemas numéricos.

H01: No habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Cognitivos en la resolución de problemas numéricos.

Objetivo Específico 2:

Hi2: Habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Metacognitivos en la resolución de problemas numéricos.

H02: No habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Metacognitivos en la resolución de problemas numéricos.

Objetivo Específico 3:

Hi3: Habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a la resolución de problemas numéricos y el **éxito** en la solución de los mismos.

H03: No habrá efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a la resolución de problemas numéricos y el **éxito** en la solución de los mismos.

Capítulo 6: Metodología

Enfoque de la Investigación

La presente investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo – explicativo, con paradigma positivista. El enfoque cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2010), utiliza la recolección de datos para probar hipótesis basado en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. De igual forma, es de carácter explicativo, cuyo propósito es establecer la relación entre dos variables a partir de la medición controlada y objetiva de las mismas, partiendo de una pregunta problema y unas hipótesis que pueden ser probadas.

Los procesos de metodología de investigación cuantitativa son secuenciales y probatorios. Parte de una idea que va siendo delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco teórico. De las preguntas se determinan variables e hipótesis, se traza un plan para probarlas; se miden las variables en un contexto; se analizan las mediciones utilizando métodos estadísticos y se extraen conclusiones.

De sus características principales se resaltan (Hernández, Fernández y Baptista, 2010):

1. El problema de estudio es delimitado y concreto.
2. Se construye un marco teórico a partir de las hipótesis planteadas.
3. La recolección de datos se fundamenta en la medición.
4. Los datos se analizan estadísticamente.
5. En el proceso se trata de tener mayor precisión para minimizar el error.

6. Busca regularidades o patrones causales y universales.

Para el paradigma positivista, la realidad es objetiva y está al margen de la razón y la conciencia humana sobre su existencia, está sujeta a un orden propio y opera según leyes y mecanismos naturales e inmutables, que permiten: explicar, predecir y controlar los fenómenos. Este enfoque es pertinente para dar solución a la pregunta problema planteada inicialmente pues se habla de “Efecto”, lo que involucra un contraste en condiciones de control experimental que se llevó a cabo en la investigación.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es cuasi-experimental, ya que se manipuló una variable independiente (Estrategia lúdico pedagógica) para observar su efecto y relación con las variables dependientes (Procesos en la Resolución de Problemas y Éxito en la Solución de Problemas). Según Hernández, Fernández y Batipsta (2010), en los diseños cuasi-experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento.

En este sentido, la investigación cuenta con un grupo experimental y otro control con mediciones antes y después de la implementación del efecto de la estrategia lúdico pedagógica articulada a los procesos en la resolución de problemas numéricos para analizar la equivalencia entre los grupos y evaluar el efecto de los procedimientos.

Para recopilar información en los cuasi experimentos, se utilizan como técnicas las pruebas estandarizadas, las entrevistas, las observaciones, etc. Se recomienda en lo posible una medición previa a la aplicación del tratamiento, es decir, una prueba piloto con el fin de analizar la equivalencia entre los grupos.

Población

La población está conformada por los estudiantes del grado segundo del nivel Básica Primaria que pertenecen a la Institución Educativa Rodrigo Galván de La Bastidas del sector público con estrato socioeconómico bajo ubicado en Santa Marta – Magdalena.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 48 estudiantes de segundo grado de Primaria pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo del Departamento del Magdalena. Se formaron dos grupos: Un grupo Control con 24 estudiantes, y otro Experimental con 24 estudiantes. La muestra fue escogida intencionalmente, debido a que la docente del grupo experimental quería participar voluntariamente en la investigación para así mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje de los alumnos y a su vez mejorar el quehacer docente.

Definición de Variables

Variable Independiente

Estrategia lúdico pedagógica.

Tabla 3. Variable independiente

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional
Estrategia lúdico pedagógica basado en clase para pensar	Sistema de enseñanza didáctico que propone al docente enseñar a través o sobre la resolución de problemas y no enseñar para resolver problemas. Es un proceso interactivo entre profesor, alumnos, contextos problemáticos y tareas, que sin poner en segundo plano los conceptos, las experiencias y el lenguaje, parte de los contextos problemáticos, las tareas-problema y los problemas para la construcción del «conocimiento conceptual y procedimental» citado por (Lopez & Costa, 1996)	El modelo utilizado para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas fue la aplicación de la estrategia lúdico pedagógica basada en clase para pensar (López, 2000), la cual se constituye en un conjunto de estrategias didácticas que buscan desarrollar una propuesta pedagógica para enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas, enfatizando en seis actividades lúdicas pedagógicas diseñadas por los autores de la investigación y desarrolladas durante la intervención con el núcleo temático ADICIÓN mediante la clase para pensar con el fin de interactuar con los estudiantes por el cuestionamiento constante.

Variables Dependientes

Procesos en la Resolución de Problemas y Éxito en la Solución de Problemas.

Tabla 4: Variables dependientes

Variables Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional
Procesos en la Resolución de Problemas	Los procesos de resolución de problemas son “actividades mentales u operaciones mentales que incluyen todos los pensamientos durante la resolución de problemas” Lester (1980, citado por López, 1992).	Los procesos de resolución de problemas se evalúan mediante una entrevista flexible semiestructurada donde se evidencia la presencia o ausencia de los procesos cognitivos (Exploración, Comprensión, Adquisición de Nueva Información, Análisis e Implementación) y metacognitivos (Planeación, Monitoreo Local y Monitoreo Global), (López, L. 2011).
Éxito en la Solución de Problemas	El éxito en la resolución de problemas está relacionado con la habilidad que tiene el estudiante para brindar una solución acertada a una situación matemática planteada a través de la aplicación de procesos de pensamiento. (López, 1992).	Es la mayor frecuencia de cada uno de los procesos llevados a cabo para resolver problemas numéricos, siendo evidenciados en la entrevista flexible semiestructurada; además de la justificación de los problemas de estructuras aditivas.

Control de Variables

Variable controlada

En la presente investigación se controlaron las siguientes variables:

Tabla 5. Variables controladas

POBLACIÓN		
¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿POR QUÉ?
Nivel Escolar	Se seleccionaron estudiantes que estaban matriculados en segundo grado de Educación Básica Primaria.	Los objetivos de la investigación apuntan a los procesos cognitivos y metacognitivos de esta población.
Nivel Socioeconómico	Se seleccionaron estudiantes pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1 y 2.	Se pretendía lograr la homogeneidad social entre los grupos.
Lugar de residencia	Se seleccionaron estudiantes matriculados en una institución educativa oficial del departamento del Magdalena.	La tesis fue avalada por Colciencias para el departamento del Magdalena.

Variables no controladas

En el desarrollo de la investigación no se controlaron las siguientes variables

Tabla 6: Variables no controladas

POBLACIÓN	
¿QUÉ?	¿POR QUÉ?
Edad	Esta variable no se tuvo en cuenta debido a que se tomó toda la muestra de estudiantes del grado Segundo.
Género	No se hace distinción entre géneros debido a que la institución es de carácter oficial y mixta.
Motivación	La muestra se escogió sin tener en cuenta el grado de motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas.
Inteligencia	Los sujetos se seleccionaron sin tener en cuenta el rendimiento académico.

Técnicas

En esta investigación se utilizó el material audio visual mediado por videos grabados que permitían evidenciar de manera auditiva y visual las actitudes, habilidades, destrezas y procesos de los estudiantes al momento de abordar la resolución de problemas y la entrevista flexible que “es un cuestionario de preguntas abiertas que permite medir una o más variables teniendo en cuenta las características de los entrevistados y el contexto en el que se encuentra inmerso” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La entrevista flexible mediante un dialogo con los estudiantes, es una herramienta para evaluar el pensamiento, es decir, los procesos y las estrategias que se utilizan al llevar a cabo una actividad. La entrevista flexible, integra a la evaluación

dinámica, extiende el dialogo de la evaluación al brindar pistas y apoyo a los estudiantes en la zona de desarrollo próximo para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, en cuanto propiciar conflicto cognitivo, la comprensión de conceptos, el desarrollo de la reflexión metacognitiva y el pensamiento. De esta manera, se utiliza la pregunta abierta para llevar al estudiante a una mayor comprensión de lo aprendido. (Díaz, Torruco, Martínez, y Varela, 2013)

Instrumento

El instrumento que se utilizó en el desarrollo de la presente investigación fue entrevista semiestructurada denominada Fusión de Procesos Cognitivos y Estrategias para la Resolución de Problemas (De la Cruz, Fernández y Martínez, 2006).

La Entrevista Semiestructurada “Fusión de Procesos Cognitivos y Estrategias para la Resolución de Problemas” contiene problemas matemáticos de estructuras aditivas para estudiantes de segundo grado de básica primaria, en este instrumento se dio cuenta de la presencia de los procesos cognitivos: exploración, comprensión, adquisición de nueva información y análisis; así como de los procesos metacognitivos: planeación, monitoreo local y global en la resolución de estos problemas matemáticos. La validez de contenido de este instrumento se dio a través de tres jueces expertos que acordaron en un 93% en cuanto a los criterios de pertinencia, claridad, precisión, lenguaje y metodología (Ver anexo 6 y 7) y el coeficiente de confiabilidad para esta entrevista fue $\alpha = 0.847$ (De la Cruz, Fernández y Martínez, 2006).

Procedimiento

En el desarrollo de la presente investigación se llevaron a cabo ocho fases estructuradas de la siguiente manera:

Fase 1. Formación como trabajadores de campo en entrevista flexible, la capacitación fue dada por personas expertas en el instrumento, para ello se llevó a cabo cuatro etapas de entrenamiento, inicialmente se realizó lectura del resumen del instrumento incluyendo el objetivo, componentes básicos, características y lo que evalúa, mediante la entrega del instructivo y hoja de respuesta, luego se desarrolló una capacitación y taller para socializar las pautas generales en la aplicación de la prueba, en esta se hizo énfasis en el manejo de cuestionarios y las maneras correctas de realizar las preguntas, la actitud adecuada en la aplicación de la prueba y la modulación de la voz para mantener la atención teniendo en cuenta la edad del niño, así como el diligenciamiento de las hojas de respuestas desde el manejo de criterios y reglas de codificación, después de superada las dos etapas anteriores se realizaron videos pilotos con el fin de practicar lo aprendido y por último se realizó socialización de los videos para retroalimentar cada grupo de formador y así tener claro las pautas para desarrollar una buena entrevista.

Fase 2. Se diseñó el instrumento para aplicar a los estudiantes, el cual consistía en diseñar problemas de estructuras aditivas para identificar los procesos cognitivos y metacognitivos que emplearon al momento de resolverlos, siendo estos validados por tres jueces expertos los cuales evaluaron la pertinencia, claridad, precisión, lenguaje y metodología; posteriormente se planearon las clases relacionadas a las estructuras aditivas basada en el modelo de clase para pensar y teniendo en cuenta el uso de las estrategias lúdico pedagógicas.

Fase 3. Se realizó la solicitud por escrito a la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas en Santa Marta – Magdalena para que hiciera parte de la investigación, se socializó la tesis a los directivos docentes y docentes del grado segundo, procediendo en la escogencia del grupo control y experimental con base a la aceptación concertada con el equipo, después se convocó a reunión de padres de familia acordadas con los docentes, en la cual el equipo de investigación expuso a los presentes los objetivos y alcances del proyecto y pidió el consentimiento por escrito de los padres o acudientes de los estudiantes participantes y el asentimiento informado de estos para ser grabados.

Fase 4. Aplicación de prueba pretest, en esta fase se aplicó la entrevista semiestructurada “Fusión de Procesos Cognitivos y Estrategias para la Resolución de Problemas” a 48 estudiantes que hacen parte del grupo control y experimental en la cual se evalúan la presencia de los procesos cognitivos y metacognitivos de la resolución de problemas numéricos de estructuras aditivas antes de la implementación de las estrategias lúdico pedagógica.

Fase 5. La implementación de las estrategias lúdico pedagógicas articulada a los procesos en la resolución de problemas numéricos se desarrolló en el segundo periodo académico del 2016 con el grupo experimental durante dos meses llevando a cabo seis estrategias ejecutadas en veinticuatro sesiones de dos horas cada una, donde se tuvo en cuenta el desarrollo de clase para pensar mediada por el cuestionamiento permanente y la producción de nuevos conocimientos, así como el uso del material concreto y los software matemáticos.

Fase 6. Aplicación del postest, después de la aplicación de las estrategias lúdicas pedagógicas en el grupo experimental, se realizó nuevamente la entrevista semiestructurada a 48 estudiantes que hacen parte del grupo control y experimental.

Fase 7. Digitación de los datos recolectados y análisis de los resultados, después de haber realizado el pretest y postest con el instrumento seleccionado, los datos recolectados son digitados. Para el análisis de los resultados de esta investigación se procede primero a realizar estadísticas descriptivas como Media y Desviación estándar. La Media, es un estadígrafo utilizado para observar el valor central de los datos, en este caso para examinar los valores promedios obtenidos por los sujetos de la muestra en las diferentes categorías de las variables objeto de estudio, de otra parte la desviación típica, orienta en el establecimiento del grado de dispersión de los datos en relación a la media, es decir, determinar qué tan cercanos o lejanos están éstos valores de ella.

Se utilizó una Prueba de Kolmogorov-Smirnov, de bondad de ajuste, la cual sirve para contrastar la hipótesis nula de que la distribución de una variable se ajusta a una determinada distribución teórica de probabilidad. Si el valor del criterio o nivel de significancia es muy pequeño (menor que 0,05) se rechaza la hipótesis de normalidad y se concluye que las puntuaciones de esa variable no se ajustan a una distribución normal. Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, indica que se rechaza la hipótesis de normalidad con un nivel crítico de $p < 0.005$, y concluimos que las puntuaciones de las variables no se ajustan a una distribución normal. Es decir, que se deben utilizar estadísticos no paramétricos para analizar los datos. (Ver Anexo14)

Luego se utilizó una Prueba de H de Kruskal- Wallis, Es una extensión de la prueba U Mann- Whitney es el análogo no paramétrico del análisis de varianza de un factor (ANOVA) y detecta las diferencias en la localización de las distribuciones. A su

vez, se utilizó una Prueba de Wilcoxon, Esta prueba compara la distribución de dos variables; tiene en cuenta la información del signo de las diferencias y de la magnitud de las diferencias entre los pares.

Fase 8. Conclusiones y recomendaciones, después de haber hecho el análisis de los resultados se realizó la discusión teniendo en cuenta el estado del arte de la presente investigación y el análisis de los resultados para verificar el cumplimiento de los objetivos de la investigación realizando las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Capítulo 7: Análisis de Resultados

Para el análisis de los siguientes resultados se procede primero a realizar estadísticas descriptivas como Media y Desviación estándar. La Media, es un estadígrafo utilizado para observar el valor central de los datos, en este caso para examinar los valores promedios obtenidos por los sujetos de la muestra en las diferentes categorías de las variables objeto de estudio, de otra parte la desviación típica, orienta en el establecimiento del grado de dispersión de los datos en relación a la media, es decir, determinar qué tan cercanos o lejanos están éstos valores de ella.

Se utilizó una Prueba de Kolmogorov-Smirnov, de bondad de ajuste, la cual sirve para contrastar la hipótesis nula de que la distribución de una variable se ajusta a una determinada distribución teórica de probabilidad. Si el valor del criterio o nivel de significancia es muy pequeño (menor que 0,05) se rechaza la hipótesis de normalidad y se concluye que las puntuaciones de esa variable no se ajustan a una distribución normal. Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, indican que se rechaza la hipótesis de normalidad con un nivel crítico de $p < 0.005$, y concluimos que las puntuaciones de las variables no se ajustan a una distribución normal. Es decir, que se deben utilizar estadísticos no paramétricos para analizar los datos. (Ver Anexo14)

Luego se utilizó una Prueba de H de Kruskal- Wallis, Es una extensión de la prueba U Mann- Whitney es el análogo no paramétrico del análisis de varianza de un factor (ANOVA) y detecta las diferencias en la localización de las distribuciones.

A su vez, se utilizó una Prueba de Wilcoxon, Esta prueba compara la distribución de dos variables; tiene en cuenta la información del signo de las diferencias y de la magnitud de las diferencias entre los pares.

Tabla 7: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Explora	24	1.00	1.00	1.00	0.000
Comprende	24	0.00	1.00	0.50	0.233
Adquiere	24	0.00	1.00	0.25	0.361
Analiza	24	0.00	0.83	0.12	0.187
Planea	24	0.00	0.00	0.00	0.000
Monitoreo Local	24	0.00	0.50	0.11	0.180
Monitoreo Global	24	0.00	0.00	0.00	0.000
Exactitud	24	0.00	1.00	0.58	0.381
Justificación	24	0.00	0.50	0.02	0.102
N válido (según lista)	24				

La tabla 7 muestra las medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación. Se observa que el proceso explora tiene una media de 1.00 (DS=0.000), el proceso comprende tiene una media de 0.50 (DS=0.233), el proceso adquiere tiene una media de 0.25 (DS=0.361), el proceso analiza tiene una media de 0.12 (DS=0.187), el proceso planea tiene una media de 0.00 (DS=0.000), el proceso de monitoreo local tiene una media de 0.11 (DS=0.180), el proceso monitoreo global tiene una media de 0.00 (DS=0.000), la exactitud tiene una media de 0.58 (DS=0.381) y la justificación tiene una media de 0.02 (DS=0.102).

Tabla 8: .Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Explora	24	0.50	1.00	0.96	0.141
Comprende	24	0.00	1.00	0.65	0.275
Adquiere	24	0.00	1.00	0.54	0.440
Analiza	24	0.00	0.67	0.28	0.228
Planea	24	0.00	1.00	0.38	0.423
Monitoreo Local	24	0.00	0.75	0.39	0.244
Monitoreo Global	24	0.00	0.50	0.09	0.162
Exactitud	24	0.00	1.00	0.65	0.345
Justificación	24	0.00	1.00	0.31	0.355
N válido (según lista)	24				

La tabla 8 muestra las medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud antes de realizar la implementación. Se observa que el proceso explora tiene una media de 0.96 (DS=0.141), el proceso comprende tiene una media de 0.65 (DS=0.275), el proceso adquiere tiene una media de 0.54 (DS=0.440), el proceso analiza tiene una media de 0.28 (DS=0.228), el proceso planea tiene una media de 0.38 (DS=0.423), el proceso de monitoreo local tiene una media de 0.39 (DS=0.244), el proceso monitoreo global tiene una media de 0.09 (DS=0.162), el proceso de exactitud tiene una media de 0.65 (DS=0.345) y el proceso justificación tiene una media de 0.31 (DS=0.355).

Tabla 9: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Explora	24	0.50	1.00	0.98	0.102
Comprende	24	0.25	0.50	0.43	0.116
Adquiere	24	0.00	0.50	0.06	0.169
Analiza	24	0.00	0.17	0.01	0.047
Planea	24	0.00	0.00	0.00	0.000
Monitoreo Local	24	0.00	0.25	0.06	0.111
Monitoreo Global	24	0.00	0.00	0.00	0.000
Exactitud	24	0.50	1.00	0.81	0.247
Justificación	24	0.00	1.00	0.19	0.288
N válido (según lista)	24				

La tabla 9 muestra las medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo control, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación. Se observa que el proceso explora tiene una media de 0.98 (DS=0.102), el proceso comprende tiene una media de 0.43 (DS=0.116), el proceso adquiere tiene una media de 0.06 (DS=0.169), el proceso analiza tiene una media de 0.01 (DS=0.047), el proceso planea tiene una media de 0.00 (DS=0.000), el proceso de monitoreo local tiene una media de 0.06 (DS=0.111), el proceso monitoreo global tiene una media de 0.00 (DS=0.000), La exactitud tiene una media de 0.81 (DS=0.247) y el proceso justificación tiene una media de 0.19 (DS=0.288).

Tabla 10: Medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Explora	24	1.00	1.00	1.00	0.000
Comprende	24	0.50	1.00	0.86	0.195
Adquiere	24	0.00	0.50	0.15	0.232
Analiza	24	0.17	0.67	0.37	0.147
Planea	24	0.00	1.00	0.90	0.294
Monitoreo Local	24	0.00	1.00	0.70	0.276
Monitoreo Global	24	0.00	0.75	0.25	0.221
Exactitud	24	0.00	1.00	0.85	0.275
Justificación	24	0.00	1.00	0.79	0.359
N válido (según lista)	24				

La tabla 10 muestra las medias y desviaciones de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, sobre los procesos de resolución de problemas y la exactitud después de realizar la implementación. Se observa que el proceso explora tiene una media de 1.00 (DS=0.000), el proceso comprende tiene una media de 0.86 (DS=0.195), el proceso adquiere tiene una media de 0.15 (DS=0.232), el proceso analiza tiene una media de 0.37 (DS=0.147), el proceso planea tiene una media de 0.90 (DS=0.294), el proceso de monitoreo local tiene una media de 0.70 (DS=0.276), el proceso monitoreo global tiene una media de 0.25 (DS=0.221), la exactitud tiene una media de 0.85 (DS=0.275) y justificación tiene una media de 0.79 (DS=0.359).

Tabla 11: Comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control antes de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas.

	G. Experimental		G. Control		Z	Sig.
	M	DS	M	DS		
Explora	0.96	0.141	1.00	0.000	-1.430	0.153
Comprende	0.65	0.275	0.50	0.233	-2.043	0.041
Adquiere	0.54	0.440	0.25	0.361	-2.342	0.019
Analiza	0.28	0.228	0.12	0.187	-2.824	0.005
Planea	0.38	0.423	0.00	0.000	-3.918	0.000
Monitoreo Local	0.39	0.244	0.11	0.180	-3.694	0.000
Monitoreo Global	0.09	0.162	0.00	0.000	-2.826	0.005
Exactitud	0.65	0.345	0.58	0.381	-0.548	0.584
Justificación	0.31	0.355	0.02	0.102	-3.544	0.000

Nota: G= Grupo, M= Media, DS= Desviación estándar, Z= Puntuación U Mann Whitney, Sig= Nivel de significancia.

La tabla 11 muestra la comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control antes de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas. Se observan diferencias significativas en los siguientes procesos: Comprende ya que el grupo experimental tiene una media de 0.65 (DS=0.275) y el grupo control tiene una media de 0.50 (DS=0.233) ($Z=-2.043$, $p<0.050$); Adquiere nueva información ya que el grupo experimental tiene una media de 0.54 (DS=0.440) y el

grupo control tiene una media de 0.25 (DS=0.361) ($Z=-2.342$, $p<0.050$); Analiza ya que el grupo experimental tiene una media de 0.28 (DS=0.228) y el grupo control tiene una media de 0.12 (DS=0.187) ($Z=-2.824$, $p<0.010$); planea ya que el grupo experimental tiene una media de 0.38 (DS=0.423) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-3.918$, $p<0.001$); monitoreo local ya que el grupo experimental tiene una media de 0.39 (DS=0.244) y el grupo control tiene una media de 0.11 (DS=0.180) ($Z=-3.694$, $p<0.001$); monitoreo global ya que el grupo experimental tiene una media de 0.09 (DS=0.162) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-2.826$, $p<0.010$). En la justificación ya que el grupo experimental tiene una media de 0.31 (DS=0.355) y el grupo control tiene una media de 0.02 (DS=0.102) ($Z=-3.544$, $p<0.001$).

No existen diferencias significativas en los siguientes procesos: explora ($Z=-1.430$, $p>0.050$), exactitud ($Z=-0.548$, $p>0.050$).

Tabla 12: Comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control después de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas

	G. Experimental		G. Control		Z	Sig.
	M	DS	M	DS		
Explora	1.00	0.000	0.98	0.102	-1.000	0.317
Comprende	0.86	0.195	0.43	0.116	-5.577	0.000
Adquiere	0.15	0.232	0.06	0.169	-1.407	0.160
Analiza	0.37	0.147	0.01	0.047	-6.196	0.000
Planea	0.90	0.294	0.00	0.000	-6.254	0.000
Monitoreo Local	0.70	0.276	0.06	0.111	-5.792	0.000
Monitoreo Global	0.25	0.221	0.00	0.000	-4.747	0.000

Exactitud	0.85	0.275	0.81	0.247	-0.805	0.421
Justificación	0.79	0.359	0.19	0.288	-4.710	0.000

Nota: G= Grupo, M= Media, DS= Desviación estándar, Z= Puntuación U Mann

Whitney, Sig= Nivel de significancia.

La tabla 12 muestra la comparación entre los estudiantes del grupo experimental y control después de realizar la implementación en los procesos de resolución de problemas. Se observan diferencias significativas en los siguientes procesos: comprende ya que el grupo experimental tiene una media de 0.86 (DS=0.195) y el grupo control tiene una media de 0.43 (DS=0.116) ($Z=-5.577$, $p<0.001$); analiza ya que el grupo experimental tiene una media de 0.37 (DS=0.147) y el grupo control tiene una media de 0.01 (DS=0.047) ($Z=-6.196$, $p<0.001$); planea ya que el grupo experimental tiene una media de 0.90 (DS=0.294) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-6.254$, $p<0.001$); monitoreo local ya que el grupo experimental tiene una media de 0.70 (DS=0.276) y el grupo control tiene una media de 0.06 (DS=0.111) ($Z=-5.792$, $p<0.001$); monitoreo global ya que el grupo experimental tiene una media de 0.25 (DS=0.221) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-4.747$, $p<0.001$); justificación ya que el grupo experimental tiene una media de 0.79 (DS=0.359) y el grupo control tiene una media de 0.19 (DS=0.288) ($Z=-4.710$, $p<0.001$).

No existen diferencias significativas en los siguientes procesos: explora ($Z=-1.000$, $p>0.050$), adquiere ($Z=-1.407$, $p>0.050$) y exactitud ($Z=-0.805$, $p>0.050$).

Tabla 13: Comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo experimental antes y después de realizar la implementación.

	Pretest		Posttest		Z	Sig.
	M	DS	M	DS		
Explora	0.96	0.141	1.00	.000	-1.414	.157
Comprende	0.65	0.275	0.86	0.195	-3.207	0.001
Adquiere	0.54	0.440	0.15	0.232	-3.343	0.001
Analiza	0.28	0.228	0.37	0.147	-1.760	0.078
Planea	0.38	0.423	0.90	0.294	-3.505	0.000
Monitoreo Local	0.39	0.244	0.70	0.276	-3.447	0.001
Monitoreo Global	0.09	0.162	0.25	0.221	-2.306	0.021
Exactitud	0.65	0.345	0.85	0.275	-2.310	0.021
Justificación	0.31	0.355	0.79	0.359	-3.906	0.000

Nota: G= Grupo, M= Media, DS= Desviación estándar, Z= Puntuación U Mann Whitney, Sig= Nivel de significancia.

La tabla 13 muestra la comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo experimental antes y después de realizar la implementación. Se observan diferencias significativas entre la exactitud que tienen los estudiantes del grupo experimental y los siguientes procesos: comprende ya que el pretest tiene una media de 0.65 (DS=0.275)

y el posttest tiene una media de 0.86 (DS=0.195) ($Z=-3.207$, $p<0.010$); adquiere ya que el pretest tiene una media de 0.54 (DS=0.440) y el posttest tiene una media de 0.15 (DS=0.232) ($Z=-3.343$, $p<0.010$); planea ya que el pretest tiene una media de .38 (DS=0.423) y el posttest tiene una media de 0.90 (DS=0.294) ($Z=-3.505$, $p<0.001$); monitoreo local ya que el pretest tiene una media de 0.39 (DS=0.244) y el posttest tiene una media de 0.70 (DS=0.276) ($Z=-3.447$, $p<0.010$); monitoreo global ya que el grupo experimental tiene una media de 0.09 (DS=0.162) y el grupo control tiene una media de 0.25 (DS=0.221) ($Z=-2.306$, $p<0.050$); exactitud ya que el pretest tiene una media de 0.65 (DS=0.345) y el posttest tiene una media de 0.85 (DS=0.275) ($Z=-2.310$, $p<0.050$) y justificación ya que el grupo experimental tiene una media de 0.31 (DS=0.355) y el grupo control tiene una media de 0.79 (DS=0.359) ($Z=-3.906$, $p<0.010$).

No existen diferencias significativas en los siguientes procesos: explora ($Z=-1.414$, $p>0.050$) y analiza ($Z=-1.760$, $p>0.050$).

Tabla 14: Comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo control antes y después de realizar la implementación.

	Pretest		Posttest		Z	Sig.
	M	DS	M	DS		
Explora	1.00	0.000	0.98	0.102	-1.000	0.317
Comprende	0.50	0.233	0.43	0.116	-1.137	0.256
Adquiere	0.25	0.361	0.06	0.169	-2.496	0.013
Analiza	0.12	0.187	0.01	0.047	-2.648	0.008
Planea	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	1.000
Monitoreo Local	0.11	0.180	0.06	0.111	-1.291	0.197
Monitoreo Global	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	1.000
Exactitud	0.58	0.381	0.81	0.247	-2.840	0.005
Justificación	0.02	0.102	0.19	0.288	-2.530	0.011

Nota: G= Grupo, M= Media, DS= Desviación estándar, Z= Puntuación U Mann Whitney, Sig= Nivel de significancia.

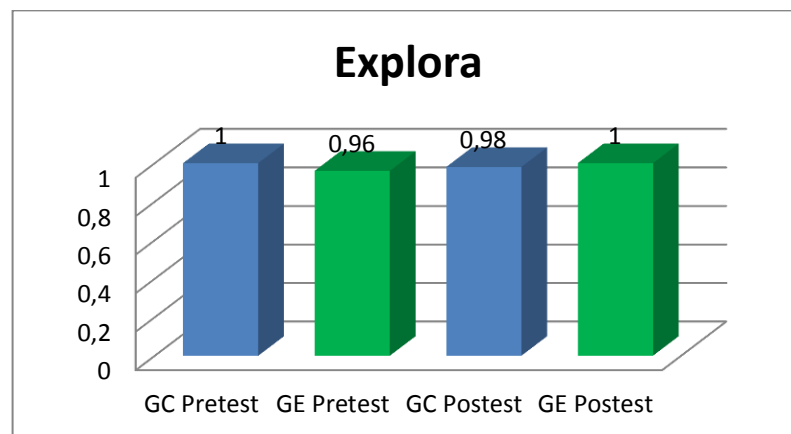
La tabla 14 muestra la comparación entre los resultados de los procesos de resolución de problemas y la exactitud que tienen los estudiantes del grupo control antes y después de realizar la implementación. Se observan diferencias significativas entre la exactitud que tienen los estudiantes del grupo control y los siguientes procesos: adquiere ya que el pretest tiene una media de 0.25 (DS=0.361) y el posttest tiene una

media de 0.06 (DS=0.169) ($Z=-2.496$, $p<0.050$); analiza ya que el pretest tiene una media de 0.12 (DS=0.187) y el posttest tiene una media de 0.01 (DS=0.047) ($Z=-2.648$, $p<0.010$); exactitud ya que el pretest tiene una media de 0.58 (DS=0.381) y el posttest tiene una media de 0.81 (DS=0.247) ($Z=-2.840$, $p<0.010$), justificación ya que el pretest tiene una media de 0.02 (DS=0.102) y el posttest tiene una media de 0.19 (DS=0.288) ($Z=-2.530$, $p<0.050$).

No existen diferencias significativas en los siguientes procesos: explora ($Z=-1.000$, $p>0.050$), comprende ($Z=-1.137$, $p>0.050$), planea ($Z=0.000$, $p>0.050$), monitoreo local ($Z=-1.291$, $p>0.050$) y monitoreo global ($Z=0.000$, $p>0.050$).

Comparación entre grupos: pretest - posttest

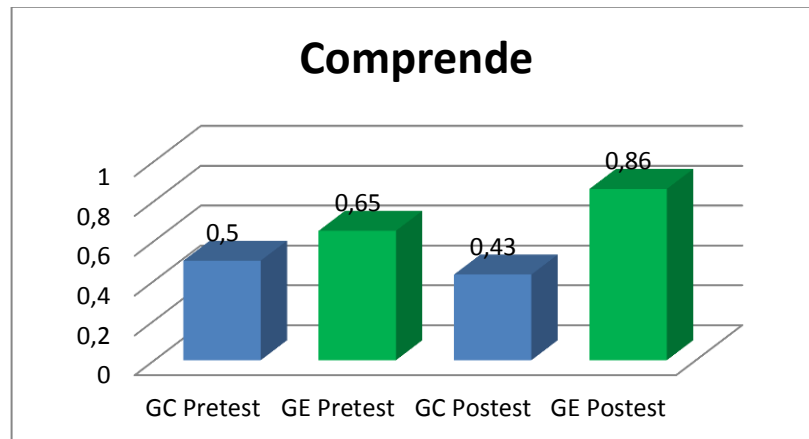
A continuación se presentarán los análisis de cada proceso empleado en la entrevista flexible de ambos grupos, antes (Pretest) y después (Posttest) de la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas. Para lo cual se utilizan las siglas GC= Grupo Control y GE= Grupo Experimental.



Gráfica 1: Proceso Cognitivo Explora

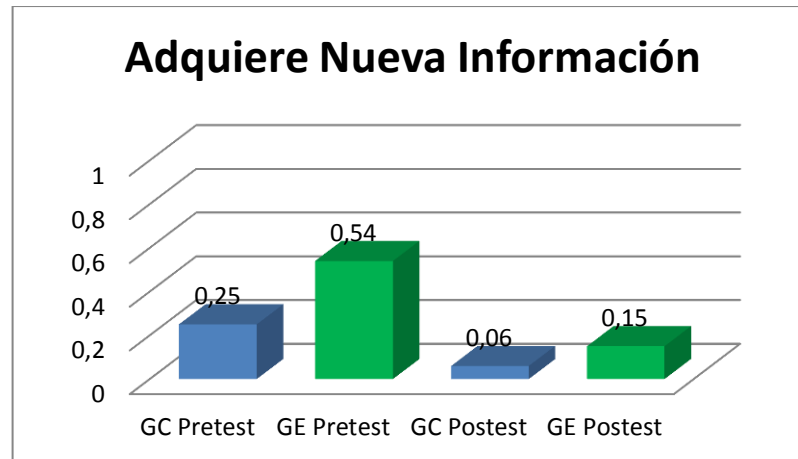
En el proceso Explora se evidencia que ambos grupos están paralelamente simétricos donde el grupo control en el Posttest desmejoró 0,02 en comparación con el

Pretest, en tanto el grupo experimental mejoró 0,04 entre la variación del Pretest y Posttest; por consiguiente no hay nivel de significancia pero el grupo experimental muestra una diferencia de 0,02 con respecto al grupo control.



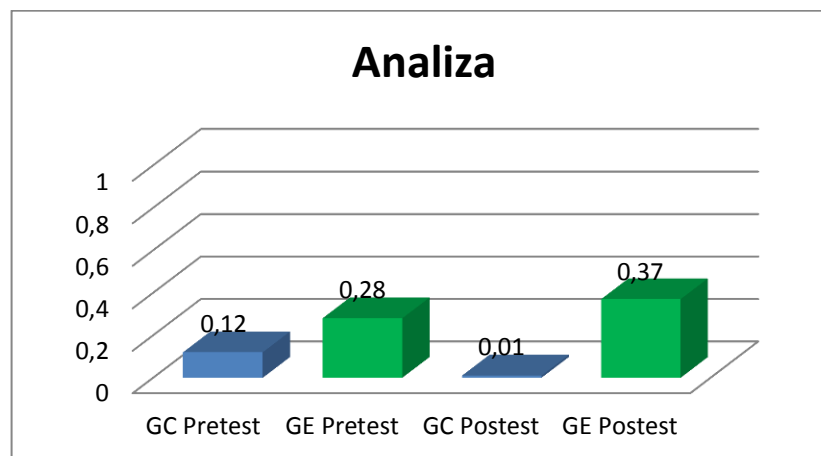
Gráfica 2: Proceso Cognitivo Comprende

En el grupo control se puede inferir que los estudiantes utilizan poco el proceso Comprende, debido a que se les dificulta replantear el problema o parafrasear según lo indicado por el entrevistador, notándose un desmejoramiento después de la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas con una diferencia de 0,07 entre el Pretest y Posttest. Por otro lado, el grupo experimental mejoró en 0,21 observando el aumento en el Posttest. Finalmente, entre el grupo control y experimental existe una diferencia significativa de 0,14.



Gráfica 3: Proceso Cognitivo Adquiere Nueva Información

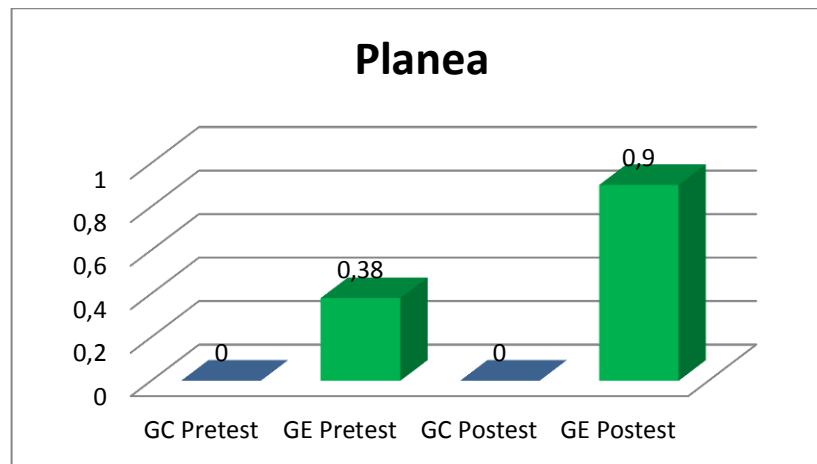
En el proceso Adquiere nueva información existe una diferencia notoria entre los grupos, donde el grupo experimental inicia utilizando más el proceso que el grupo control con una variación de media de 0,29. Ambos grupos después de la implementación disminuyeron el uso del proceso dando a entender, que se encontraban familiarizados con el contexto presentado, sin embargo el grupo experimental siguió con mejores resultados; notándose una diferencia de 0,09. No existe diferencia significativa, dado que su diferencia es de 0,20.



Gráfica 4: Proceso Cognitivo Analiza:

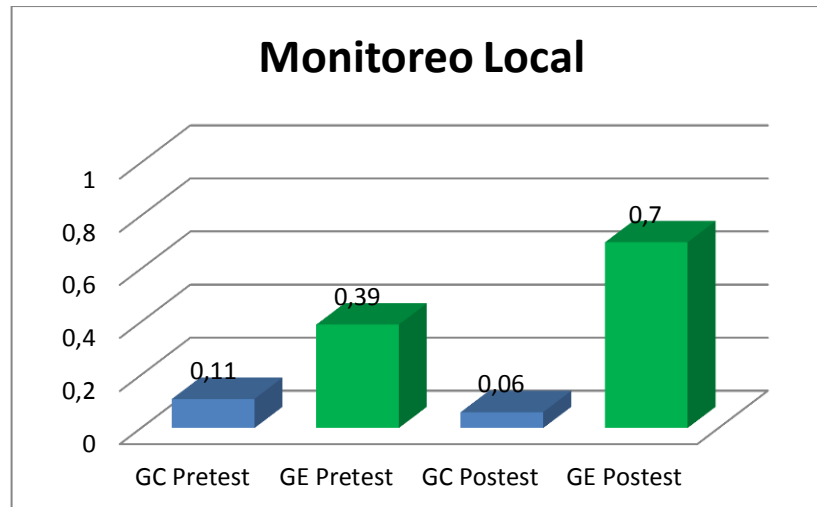
Con relación al proceso Analiza se puede observar que el grupo experimental inicia y finaliza empleando con mayor frecuencia el mismo, mientras que el grupo

control desmejora en 0,11 y el grupo experimental mejora con 0,09; por lo tanto existe una diferencia de 0,02 entre ambos grupos logrando así un nivel de significancia.



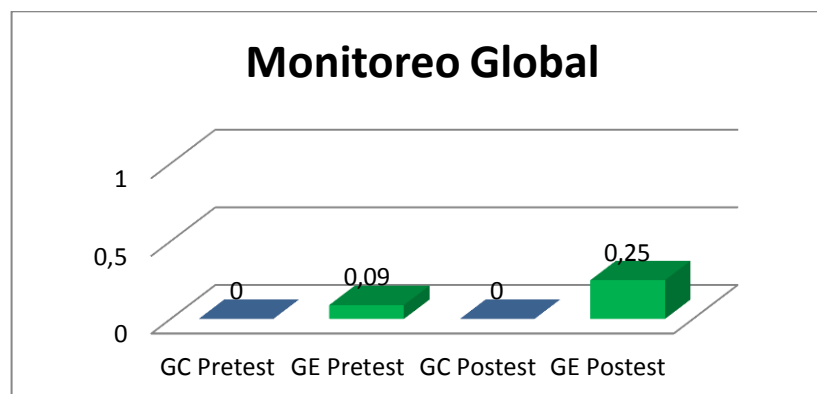
Gráfica 5: Proceso Metacognitivo Planea

A partir del histograma de frecuencia se puede decir que el grupo control nunca empleó el proceso metacognitivo de Planea, mientras que el grupo experimental si lo empleó con mayor frecuencia después de la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas con una diferencia de 0,52; por lo anterior es claro que existe una diferencia significativa.



Gráfica 6: Proceso Metacognitivo Monitoreo Local

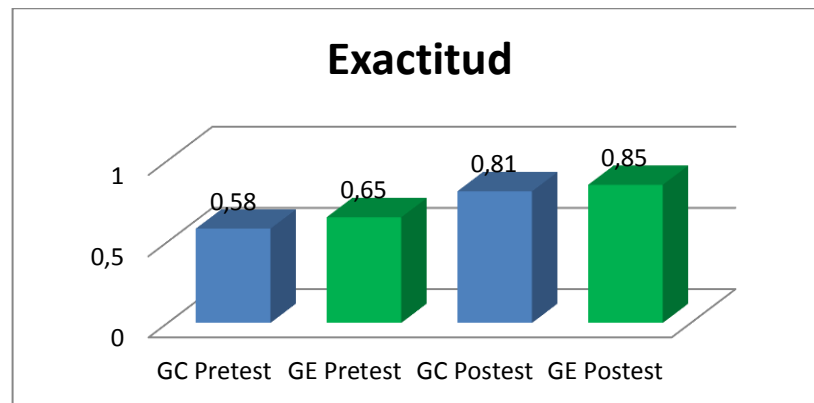
Con respecto al proceso de Monitoreo Local, el grupo control emplea con menor frecuencia el proceso después de la intervención con una diferencia de 0,05, mientras que el grupo experimental aumenta el uso del mismo obteniendo 0,31; lo cual indica que los grupos control y experimental fueron inversamente proporcionales y existe una diferencia significativa en el uso del proceso.



Gráfica 7: Proceso Metacognitivo Monitoreo Global

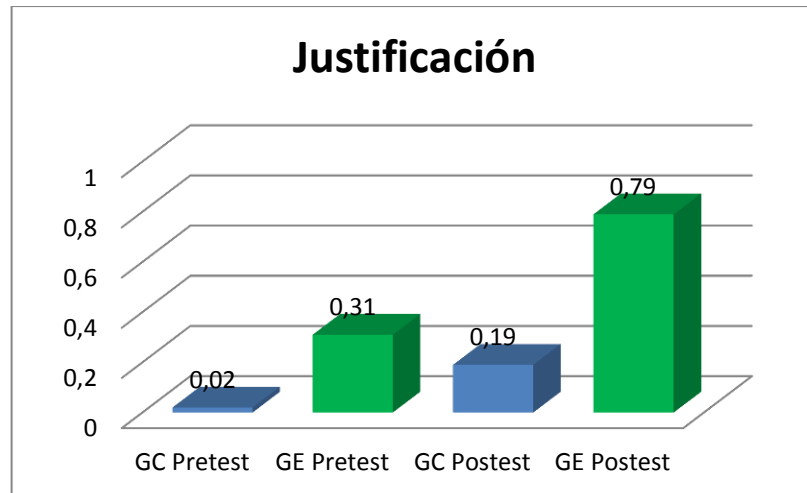
A partir de la gráfica se puede decir que el grupo control nunca empleó el proceso metacognitivo de Monitoreo Global o evaluación, mientras que el grupo experimental si lo empleó con mayor frecuencia después de la implementación de las

estrategias lúdico pedagógicas con una diferencia de 0,16; por lo anterior existe una diferencia significativa en el uso del proceso por parte del grupo experimental.



Gráfica 8: Proceso de Éxito Exactitud

El proceso de exactitud hace referencia a la asertividad con que los estudiantes resuelven los problemas de estructura aditiva, ambos grupos presentaron un aumento en el posttest o después de la intervención, donde el grupo control tuvo diferencia de medias de 0,23 mientras que el grupo experimental tuvo una variación de 0,20. Como los grupos durante el pretest y posttest se mostraron paralelamente simétricos, entonces no hubo diferencia significativa.



Gráfica 9: Proceso de Éxito Justificación

Con respecto a la justificación ambos grupos incrementaron el uso del mismo, el cual consiste en dar fundamento o sustentación a la respuesta de los problemas de estructura aditiva, el grupo control tuvo una diferencia entre pretest y posttest de 0,17; mientras que del grupo experimental fue de 0,48; logrando así una diferencia significativa.

Capítulo 8: Discusiones

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Rodrigo Galván de La Bastidas en la ciudad de Santa Marta – Magdalena, con los estudiantes del grado Segundo de primaria en edades comprendidas entre 7 y 9 años de edad, estableciendo el grupo control y experimental de acuerdo a la aceptación concertada con las docentes titulares y los directivos de la Institución. Los resultados antes de la implementación de las estrategias lúdico-pedagógicas en relación a las estructuras aditivas y articuladas a los procesos en la resolución de problemas, se aplicó el pre test encontrando el hallazgo de que los grupos presentaron una pequeña variación con los procesos evaluados dentro de la entrevista flexible y se notó que el grupo experimental inició con mejores resultados que el grupo control.

Al analizar los resultados obtenidos en las diferencias de medias de los procesos de resolución de problemas antes de realizar la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas, se observó que en los procesos Explora y Exactitud los grupos inician iguales, destacando que en el primer proceso ambos grupos activaron los conocimientos previos, las situaciones problemáticas presentadas eran comunes para ellos y además vivenciadas en su entorno, en tanto la exactitud; hace referencia a la asertividad en que los estudiantes resolvían las situaciones problemáticas mediante la implementación de estrategias numéricas, demostrando así que los estudiantes están acostumbrados a enfrentarse a situaciones problémicas donde utilizan el proceso de ejercitación de algoritmos matemáticos.

Desde el punto de vista del proceso Explora, Dolmans et al. (2001) indica que “los alumnos a través del problema deben activar sus conocimientos previos para

descubrir posteriormente ¿qué es lo nuevo que necesitan aprender? y a su vez permitirles tener una mejor comprensión inicial del problema.” El papel central que juegan los esquemas de conocimientos de los alumnos en la adquisición de conocimientos y en consecuencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, representa para ellos la oportunidad de reconocer sus potencialidades y debilidades básicas ante el nuevo hecho educativo.

En cuanto a los resultados de Exactitud, algunas investigaciones realizadas mostraron que muchos estudiantes no intentan basar la resolución del problema de estructuras aditivas en la comprensión del mismo; simplemente se saltan este paso y se embarcan directamente a realizar cálculos con los números que aparecen en el enunciado utilizando estrategias superficiales para resolver problemas. (Verschaffel & De Corte, 1997). En este caso los estudiantes seleccionan palabras claves aisladas del texto que asocian con una operación determinada sin tener en cuenta una representación global de la situación del problema (Hegarty et al., 1995; Nesher & Teubal, 1975; Verschaffel, De Corte & Pauwels, 1992, citados en Díaz, 2004).

De igual forma, Martínez (2012) realizó una investigación sobre resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria, obteniendo como resultado que “la mayoría de los niños recurrían a escoger la estrategia de complemento en la resolución de problemas de estructura aditiva, porque probablemente era la que más utilizaban en clases y con ella resolvían los problemas al añadir o quitar objetos sin necesidad de realizar los algoritmos convencionales de la suma y la resta, además contaban objetos o dibujos de uno en uno.” Al analizar los datos finales, se observó que los estudiantes estaban adaptados y familiarizados a las

estrategias con las que podían resolver situaciones problemáticas de estructuras aditivas o ejercicios prácticos.

Los soportes bibliográficos anteriormente mencionados, demostraron que los estudiantes están adaptados y familiarizados con los procesos Explora y Exactitud, debido a que son frecuentemente empleados en el aula de clases para el desarrollo de situaciones problémicas o ejercicios numéricos; corroborando así los resultados encontrados en el Pretest donde se demostró que ambos grupos emplearon los procesos aunque no tuvieron nivel de significancia.

Siguiendo con los resultados obtenidos en el pretest, se realizó una segmentación entre los procesos cognitivos y meta cognitivos. Los procesos cognitivos son: Exploración, Comprensión, Adquisición de nueva Información y Análisis (López, 2013), de los cuales se encontraron diferencias significativas en los procesos: Comprende, Adquiere nueva Información y Analiza, mostrando que el grupo experimental inicia con una media más alta que la del grupo control. Establecidos de la siguiente forma: Comprende ya que el grupo experimental tiene una media de 0.65 ($DS=.275$) y el grupo control tiene una media de 0.50 ($DS=.233$) ($Z=-2.043$, $p<0.050$); Adquiere nueva información ya que el grupo experimental tiene una media de 0.28 ($DS=.228$) y el grupo control tiene una media de 0.12 ($DS=.187$) ($Z=-2.824$, $p<0.010$); Analiza ya que el grupo experimental tiene una media de 0.28 ($DS=.228$) y el grupo control tiene una media de 0.12 ($DS=.187$) ($Z=-2.824$, $p<0.010$).

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por los autores: Martínez (2012), en su investigación “Resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria”, logró notar que su trabajo está relacionado de manera directa con las estrategias que usan los estudiantes al momento de

comprender, analizar o interiorizar los problemas con estructuras aditivas por la adquisición de ese conocimiento informal, donde la variable comprende tiene una correlación más fuerte con la correcta solución del problema que con el manejo de conocimientos previos ($r=0.720$, $p<0.001$); Agudelo, Bedoya, y Restrepo (2008), en su investigación sobre los métodos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos, se preocuparon por analizar la capacidad resolutoria de problemas matemáticos por medio de los métodos heurísticos aplicando un pretest y posttest a un mismo grupo y, obteniendo que en el pretest sólo el 3% de los estudiantes comprenden el problema, y el 32% identificaron los datos para resolver el problema, mientras que en el posttest los datos arrojados muestran que el 71% de los estudiantes comprendieron la lectura planteada identificando los elementos principales y el 93% de los estudiantes determinaron que los datos eran suficientes para resolver el problema y buscar alternativa de solución.

Los autores Aguayo, Ramírez y Sarmiento (2013), en su investigación sobre la comprensión lectora y la enseñanza de las matemáticas, demostraron que la nueva tendencia a relacionar el aprendizaje de las matemáticas con los procesos de adquisición de la información y comprende, se relacionan profundamente a través del lenguaje común traducido a conceptos matemáticos para poder dar solución a lo que se busca donde el aprendiz tiene la necesidad de conocer la información o solicitar si es escasa para así poder comprender la situación problemática presente; de tal forma que la comprensión es imprescindible porque es el instrumento que permite establecer el planteamiento y proceso de datos correctos.

Con relación a los procesos comprende y justificar, los autores Troncoso (2013) y Calvo (2008) indican que estos procesos se encuentran ligeramente relacionados

debido a que para entender la relación entre la matemática y las situaciones cotidianas, es necesario que los estudiantes sean capaces de explicar y justificar el proceso utilizado en la resolución de problema, razón por la cual el problema debe ser un reto para el estudiante de acuerdo a su nivel de formación, que le implique un mayor esfuerzo para comprender la situación problema donde destaca sus habilidades para reflexionar, explorar, discutir o dudar de su proceso resolutor.

Es así, como en la presente tesis de investigación aparece el proceso de justificación siendo un valor agregado, el cual consiste en explicar de forma clara y detallada la respuesta de la situación problemática presentada, teniendo en cuenta las técnicas o estrategias empleadas para lograr la asertividad de la misma. En el análisis estadístico se obtuvo diferencia significativa en la justificación, ya que el grupo experimental tiene una media de 0.31 ($DS=0.355$) y el grupo control tiene una media de 0.02 ($DS=0.102$) ($Z=-3.544$, $p<0.001$).

Según Camacho & Santos, (2004); el proceso de justificación examina rutas potenciales que pueden ayudar o guiar el proceso de construcción del pensamiento matemático de los estudiantes, desde la discusión de preguntas o situaciones problemáticas que implique la identificación de las cualidades matemáticas (recursos, estrategias, conceptos, caminos de solución) que sustenten la selección o consideración en un problema. En concordancia con lo anterior; Artigue & Houdement (2007), reconoce la relación directa entre la resolución de problemas y el desarrollo del conocimiento matemático indicando que: “dentro de las instituciones, el conocimiento matemático emerge de la resolución de tipos de tareas y del desarrollo asociado de las

técnicas (praxis) y del desarrollo de un discurso que explica y justifica las técnicas utilizadas”. (p. 367)

En cuanto a los procesos de la resolución de problema de orden metacognitivo son: planeación, monitoreo local y monitoreo global o evaluación (López, 2011), los cuales evidenciaron diferencias significativas indicando que el grupo experimental inició mejor que el grupo control, notándose los resultados así: planea ya que el grupo experimental tiene una media de 0.38 (DS=.423) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=.000) ($Z=-3.918$, $p<0.001$); monitoreo local ya que el grupo experimental tiene una media de 0.39 (DS=.244) y el grupo control tiene una media de 0.11 (DS=.180) ($Z=-3.694$, $p<0.001$); monitoreo global ya que el grupo experimental tiene una media de 0.09 (DS=.162) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=.000) ($Z=-2.826$, $p<0.010$).

Estos resultados son similares a los de las investigaciones realizadas por: Lee, Yeo & Hong (2014), en su investigación sobre la instrucción metacognitiva para que los estudiantes de cuarto de primaria aborden problemas matemáticos no rutinarios, reveló que el esquema metacognitivo tuvo un impacto positivo en la comprensión de los estudiantes sobre el problema planteado, la planificación de la solución, la confianza y el control o revisión en la resolución de problemas. Los resultados cuantitativos demostraron que hubo efecto significativo en los procesos planeación con [DME= 0.46] y en el proceso monitoreo local con [DME= 0.26]; de igual forma, Sahin y Kendir (2013) analizan el efecto del uso procesos metacognitivos en la resolución de problemas matemáticos encontrándose una diferencia significativa positiva de los procesos planeación y monitoreo con sus resultados estadísticos respectivamente [$t= 6.947$ y $p<0.05$] y [$t= 7.587$ y $p<0.05$]; mientras que en la investigación de Agudelo, Bedoya y Restrepo (2008), en el pretest los estudiantes no conciben un plan de solución para los

problemas y en el posttest se encontró que el 78% si siguieron un plan elaborado inicialmente lo que indica que hubo un efecto significativo. Así mismo, López (2011) en su trabajo de investigación sobre el efecto del contexto y la complejidad semántica en la presentación de problemas aritméticos para los procesos de resolución de problemas con los estudiantes de quinto grado; logró impacto sobre los procesos metacognitivos planea, monitoreo local y monitoreo global, haciendo referencia al éxito y mejoramiento considerable de los procesos en la resolución de problemas de estructuras semánticas complejas.

Al analizar detenidamente los resultados obtenidos después de realizar la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas basada en clase para pensar desarrolladas en el grupo experimental y aplicando el post test en ambos grupos, se encontró que no existen diferencias significativas con relación a los procesos Explora, Adquiere nueva Información y Exactitud en la resolución de problemas de estructuras aditivas, indicando que ambos grupos realizan estos procesos pero no existe una variación significativa entre las medias de los grupos, sin embargo es evidente que el grupo experimental muestra mejores resultados que el grupo control.

Lo anterior guarda relación con lo que afirma: Hernández O. (2009) en su investigación “El método de Federici sobre la resolución de problemas Aritméticos de estructuras aditivas y la implementación de las regletas de Cuisenaire” realizada con estudiantes de segundo grado de primaria del colegio Carlos Federici de Colombia donde se muestra que en el problema de adición, diecisiete estudiantes escogieron bien la operación pero la ejecutaron mal (dificultades en la asertividad de la solución - exactitud), evidenciándose que no se presenta dificultad para identificar los datos que conllevan a una adición (Exploración), pero falta habilidad en el cálculo mental

(Ejercitación). En conclusión este trabajo de investigación resalta la importancia que tuvieron los estudiantes al reconocer los datos y la activación del nuevo conocimiento mejorando el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes en cuanto a los procesos cognitivos y de acuerdo a la exactitud presentaron dificultades en la solución de las operaciones o situaciones problémicas.

Siguiendo con los resultados obtenidos en el postest, se realizó una segmentación entre los procesos cognitivos y meta cognitivos. Para los procesos cognitivos Comprende y Analiza se observó diferencia significativa entre los grupos, donde el grupo Experimental muestra mejores resultados que el grupo Control. Establecidos así: Comprende ya que el grupo experimental tiene una media de 0.86 ($DS=0.195$) y el grupo control tiene una media de 0.43 ($DS=0.116$) ($Z=-5.577$, $p<0.001$); Analiza ya que el grupo experimental tiene una media de 0.37 ($DS=0.147$) y el grupo control tiene una media de 0.01 ($DS=0.047$) ($Z=-6.196$, $p<0.001$). Lo antes mencionado concuerda con Rodríguez y Santillán (2009), quienes implementaron método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por 57 estudiantes de 6to grado de primaria de nueve escuelas en la ciudad de México, tomados de manera intencional, con un enfoque mixto. Para este estudio se utilizaron dos instrumentos: (1) Prueba de resolución de problemas matemáticos: Conformada por 14 problemas matemáticos, y (2) la Entrevista semi-estructurada: para conocer los procedimientos seguidos por los niños en estos problemas. Los resultados arrojaron que el 60% de los estudiantes comprendieron totalmente lo que preguntaba el problema, entre los cuales cuatro de cada diez sólo lo comprendió de forma parcial. Dentro de este grupo, la principal dificultad remite a la impulsividad en la lectura, ya que 16% entendió el planteamiento del problema, los conceptos y las operaciones que era necesario realizar,

pero confundieron lo que les pedía la pregunta. Por otra parte, el 14% de los estudiantes de este mismo grupo, distinguió claramente cuál era la incógnita, pero no contaba con la formación conceptual y práctica suficiente conllevando a la no realización de las operaciones y por ende no solución del problema. El 10% restante comprendió la pregunta y los conceptos, pero no identificó las operaciones, infiriendo que si bien los conocimientos previos juegan un rol fundamental en la resolución de problemas, en el caso de los problemas difíciles tal herramienta resulta determinante, pues ante su ausencia los estudiantes difícilmente podrán recurrir a otro recurso. Vale la pena destacar que la variable comprensión tiene un mayor impacto en la resolución de problemas, ya que es mayor la proporción de respuestas correctas entre quienes comprenden el problema que entre aquellos que sólo cuentan con adecuados conocimientos previos.

Desde el punto de vista metacognitivo se logró un efecto significativo en todos los procesos que hacen parte de él, tales como: Planea, Monitoreo Local y Monitoreo Global. Con los siguientes resultados: Planea ya que el grupo experimental tiene una media de 0.90 (DS=0.294) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-6.254$, $p<0.001$); Monitoreo Local ya que el grupo experimental tiene una media de 0.70 (DS=0.276) y el grupo control tiene una media de 0.06 (DS=0.111) ($Z=-5.792$, $p<0.001$); Monitoreo Global ya que el grupo experimental tiene una media de 0.25 (DS=0.221) y el grupo control tiene una media de 0.00 (DS=0.000) ($Z=-4.747$, $p<0.001$)

Los autores Arnedo, Espitia, Hurtado, Montes & Reyes (2009), soportan la investigación a través de esta investigación de carácter cuantitativo, con un enfoque explicativo y un diseño cuasi-experimental, se determina el efecto del programa de formación “Enseñando a pensar” sobre los procesos cognitivos de resolución de

problemas de estructura aditiva de sus estudiantes. Esta investigación se realizó con 200 estudiantes de preescolar y de primaria de instituciones educativas privadas y públicas de los estratos 1 y 2 en el departamento del Atlántico (100 pertenecientes al grupo control y 100 al grupo experimental). Se utilizó una entrevista flexible y los resultados del análisis de Varianza muestran que los estudiantes del grupo experimental después de haber pasado por el programa de formación utilizan con mayor frecuencia los procesos Planea ($F=8.093$, $gl=1$, $p<0.010$), monitoreo local ($F=7.109$, $gl=1$, $p<0.010$), monitorea global ($F=18.083$, $gl=1$, $p<0.001$) que los estudiantes del grupo control.

Así mismo, los autores Sahin y Kendir (2013), analizaron el efecto del uso procesos meta cognitivos en la resolución de problemas matemáticos. La investigación se llevó a cabo con un diseño cuasi-experimental de grupos equivalentes (control y experimental), con pre y posttest, en 75 estudiantes de quinto grado de primaria de una escuela de la región central de Anatolia (Turkia). Los procesos meta cognitivos de planeación, monitoreo y evaluación, son considerados por los autores como los necesarios en la resolución de problemas, y su correcta internalización es vista como clave en el éxito al resolver problemas por parte de los estudiantes, encontrándose una diferencia significativa positiva entre grupos entre la resolución de problemas matemáticos y la enseñanza de los procesos meta cognitivos de planeación, monitoreo en términos de monitoreo local y evaluación en términos de monitoreo global [$t=6.947$ y $p<0.05$]. En cuanto a procesos meta cognitivos, el grupo experimental tuvo un notable mejoramiento con respecto al grupo control, corroborado por una diferencia significativa en el posttest [$t=7.587$ y $p<0.05$].

De igual forma, Salmerón, Gutiérrez-Braojos y Salmerón (2009), comprobaron el efecto que tienen unos materiales didácticos sobre la enseñanza de estrategias para aprender a aprender en términos de los procesos meta cognitivos de monitoreo local y global., en este estudio participaron 48 estudiantes de primer grado de primaria de un centro educativo de la ciudad de Cádiz en España. La aplicación de una prueba *t* de *student* y el cálculo de la magnitud del tamaño del efecto en el posttest, demostró con los resultados de las medias obtenidas, que sí hubo diferencias significativas [$M=2.39$] en el nivel meta cognitivo en términos de monitoreo local y global en el grupo experimental respecto al grupo control [$M=1.56$]; para [$t=-3.365$], [$p=0.002$] y [$D=0.93$]. Indicando de esta manera que ambos procesos se cumplen efectivamente en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas.

Otro proceso anexado a la investigación es la exactitud y la justificación que son parte del éxito en la resolución de problemas, haciendo referencia al grado de precisión y explicación de los problemas numéricos que los estudiantes realizaron al momento de resolver problemas y la forma cómo emplearon las competencias de modelación y ejercitación en los problemas con estructuras aditivas. En la investigación se encontró que la justificación fue un proceso significativo, ya que el grupo experimental tiene una media de 0.79 ($DS=0.359$) y el grupo control tiene una media de 0.19 ($DS=0.288$) ($Z=-4.710$, $p<0.001$).

Lo anterior es soportado con el autor Bastiand, (2012) en su tesis “Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de la Molina – 2011”, donde concluyó que en la prueba de resolución de

problemas matemáticos los alumnos se ubican en nivel de “proceso”, los cuales resolvieron correctamente el 75% de las preguntas de la prueba de resolución de problemas matemáticos indicando de esta manera que los estudiantes utilizan el proceso de comprensión y justificación con un promedio de 56% mostrando efectividad en el aprendizaje de las matemáticas y mejorando cognitivamente los conocimientos de los alumnos. El análisis estadístico muestra que en efecto, la variable comprensión tiene una correlación más fuerte con la correcta solución del problema que el manejo de conocimientos previos.

De igual forma, Ramírez & Serrano (2007), realizaron una investigación donde examinaron la relación entre el éxito en las respuestas al resolver problemas aritméticos de reversibilidad y número faltante, y la utilización de procesos de resolución de problemas y estrategias aritméticas en niños de preescolar, donde concluyeron que el éxito en las respuestas de los niños aumenta al resolver problemas de este tipo, de acuerdo con la edad y el tipo de proceso de resolución de problemas. Además establecieron que la clase para pensar como metodología didáctica, lleva al niño a desarrollar procesos de resolución de problemas y a usar estrategias cuando resuelve problemas aritméticos y así tener éxito en su actividad.

Analizando las diferencias significativas entre el grupo Experimental y el grupo Control en torno a los procesos de resolución de problemas de estructuras aditivas después de la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas, se encontró que al comparar los resultados de los estudiantes, el grupo Experimental obtuvo una ganancia significativamente mayor que el grupo Control. Esta ganancia posiblemente estuvo altamente relacionada con el hecho de que el docente del grupo experimental recibió una formación en Clase para pensar, permitiendo un cambio en la práctica con

respecto a la enseñanza de las matemáticas, lo cual era de esperarse que tuviera un impacto positivo en el conocimiento de sus estudiantes.

Teniendo en cuenta el efecto de las estrategias lúdico pedagógicas en el aula de clases, algunos autores soportan el éxito del mismo así: Amaya y Herrera (2013), determinaron la influencia que ejercen los “juegos matemáticos” en la mejora de la resolución de problemas de las cuatro operaciones básicas en los alumnos del 3º grado de primaria del I.E. N° 82105 Escuela Concertada Solaris “Alto Trujillo”, del distrito El Porvenir, de acuerdo a los resultados estadísticos se encontró que antes de la aplicación de los “juegos matemáticos”, los resultados del Pre test en el grupo experimental alcanzó un puntaje total de 48,52 después de haber aplicado los “juegos matemáticos” en el posttest se alcanzó el puntaje total de 68,2. Entonces los resultados evidenciaron que con una variación de 19,68 la aplicación de los “juegos matemáticos” ayuda a los alumnos significativamente a mejorar en el conocimiento del área de matemática.

Así mismo, Ramírez & Serrano (2007), en su investigación establecieron que la clase para pensar como metodología didáctica, lleva al niño a desarrollar procesos de resolución de problemas y a usar estrategias cuando resuelve problemas aritméticos y así tener éxito en su actividad. En el mismo sentido, Salmerón y Gutiérrez (2009), comprobó el efecto que tienen los materiales didácticos sobre la enseñanza de estrategias para aprender a aprender en términos de los procesos metacognitivos siendo satisfactoria en el monitoreo local y global con medias de 2,39 y 1,56 respectivamente y diferencia significativa de 0,002.

Luego de haber analizado los resultados del antes (Pretest) y después (Postest), se concluye verificando si se cumplen las hipótesis de trabajo planteada, así:

Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Cognitivos en la resolución de problemas de tipo numérico.

Se observa que los estudiantes de ambos grupos comenzaron iguales en el proceso cognitivo Explora, mientras que los estudiantes del grupo experimental iniciaron con media más alta para los procesos Comprende, Adquiere nueva información y Analiza.

Después de la implementación de las estrategias lúdico– pedagógicas, articulada a los procesos cognitivos en la resolución de problemas numéricos se observaron que los estudiantes de ambos grupos tienen diferencias significativas en los procesos cognitivos: Comprende y Analiza, debido a que los estudiantes del grupo experimental utilizan más estos procesos que los del grupo control. Mientras que en los procesos Explora y Adquiere nueva información no se observan diferencias significativas, aunque el primero en mención fue más utilizado por el grupo experimental que por el grupo control, sin embargo la variación no fue alta como para decir que existía una diferencia significativa.

Se observan diferencias significativas antes y después de realizar la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas, articulada a la resolución de problemas numéricos en los procesos Comprende y Adquiere nueva información, dado que el primer proceso de ellos fue utilizado con mayor frecuencia por los estudiantes pertenecientes al grupo experimental después de la implementación, y el segundo proceso fue utilizado con menos frecuencia por estos estudiantes. Mientras que en los estudiantes del grupo control se observan diferencias significativas en los procesos Adquiere nueva información y Analiza, encontrándose que estos procesos fueron empleados con mayor frecuencia antes de la implementación.

Es decir que se acepta la hipótesis que existe un efecto de la estrategia lúdico – pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas numéricos, sobre los Procesos Cognitivos Comprende y Analiza.

Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a los procesos Metacognitivos en la resolución de problemas de tipo numérico.

Se observa que los estudiantes de ambos grupos no comenzaron iguales en los procesos meta cognitivos Planea, Monitoreo Local y Monitoreo Global debido a que los estudiantes del grupo experimental iniciaron con una media más alta.

Después de la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas, articulada a los procesos metacognitivos en la resolución de problemas numéricos se observaron que los estudiantes de ambos grupos tienen diferencias significativas en los tres procesos metacognitivos (planea, Monitoreo local y monitoreo global), debido a que los estudiantes del grupo experimental utilizan más estos procesos que los del grupo control.

Se observan diferencias significativas antes y después de realizar la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas, articulada a la resolución de problemas numéricas en los procesos metacognitivos planea, monitoreo local y monitoreo global, siendo utilizado con mayor frecuencia después de la implementación por los estudiantes pertenecientes al grupo experimental.

Mientras que en los estudiantes del grupo control no se observan diferencias significativas en los procesos metacognitivos, notándose que Planea y Monitoreo Global se mantienen sin variaciones debido a que no emplean estos procesos y Monitoreo Local fue utilizado con mayor frecuencia antes de la implementación.

Es decir que se acepta la hipótesis que existe un efecto de la estrategia lúdico – pedagógica articulada a los procesos de resolución de problemas numéricos, sobre los procesos metacognitivos.

Determinar el efecto de la estrategia lúdico- pedagógica, articulada a la resolución de problemas de tipo numérico y el éxito en la solución de los mismos.

Se observa que los estudiantes de ambos grupos comenzaron iguales en la exactitud de la solución de problema matemático, mientras que en la justificación se observan diferencias significativas indicando que el grupo experimental empleó más este proceso que el grupo control.

Después de la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas, articulada a la resolución de problemas numéricos y el éxito en la solución de problemas, se observaron que los estudiantes de ambos grupos tienen diferencias significativas en la justificación de su respuesta, debido a que los estudiantes del grupo experimental realizan esto más que los del grupo control. Mientras que en la exactitud no se observan diferencias significativas.

Se observan diferencias significativas antes y después de realizar la implementación de las estrategias lúdico – pedagógicas, articulada a la resolución de problemas numéricos en la justificación de la respuesta, siendo utilizado con mayor frecuencia después de la implementación por los estudiantes pertenecientes al grupo experimental. Mientras que la exactitud no muestra diferencia significativa pero si tiene una variación mínima dado que después de la implementación utilizaron más este proceso.

En los estudiantes pertenecientes al grupo control se observan diferencias significativas en la exactitud y justificación al momento de resolver problemas

matemáticos de estructuras aditivas, notándose que este grupo presentó avances después de la implementación.

Es decir que se acepta la hipótesis que existe un efecto de la estrategia lúdico – pedagógica articulada a la resolución de problemas numéricos y el éxito en la solución de los mismos, sobre la justificación de la respuesta.

Conclusiones

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas en la ciudad de Santa Marta, donde se demostró que al implementar estrategias lúdico pedagógicas en el aula de clases se logró un efecto sobre los procesos de resolución de problemas y el éxito en la solución de los mismos.

Se pudo determinar que hubo diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control, después de la implementación de las estrategias lúdico pedagógicas en cuanto a los procesos cognitivos Comprende y Analiza y los procesos metacognitivos, así como la justificación en el éxito de la solución de problemas, puesto que es una propuesta integral que busca mejorar la calidad educativa.

Los resultados demuestran que el uso de las estrategias lúdicas inciden en el mejoramiento académico y disciplinario de los estudiantes y a su vez se logra un cambio significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos; por lo anterior se invita a que los docentes hagan un cambio en su práctica.

Estudios como estos, sirven de base para profundizar en el campo doctoral y para futuras investigaciones relacionadas con las competencias matemáticas.

Recomendaciones

Después de realizar la investigación, analizar los resultados y confirmar las hipótesis de trabajo, se sugieren las siguientes recomendaciones para un futuro estudio:

Realizar intervenciones más largas para permitir que se dé un mayor espacio de asimilación de la metodología para los estudiantes, generando el uso constante de los procesos cognitivos y metacognitivos de la resolución de problemas.

Implementar el uso de las estrategias lúdico pedagógicas en otras áreas disciplinares con la técnica de la entrevista mediada por clase para pensar incorporada en los procesos cognitivos y metacognitivos.

Realizar la investigación con una muestra más grande, dando la oportunidad de que los estudiantes por medio de las estrategias lúdico pedagógicas desarrollen los procesos cognitivos y metacognitivos en la resolución de problemas.

Se recomienda que en un futuro estudio además de evaluar el efecto de las estrategias lúdico pedagógicas en los procesos cognitivos y metacognitivos en la resolución de problemas se evalúe también el efecto de las estrategias lúdico pedagógicas en la metodología para la resolución de problemas.

Socializar las estrategias lúdico pedagógicas desarrolladas con clase para pensar, en los colegios oficiales y no oficiales del departamento del Magdalena, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos cognitivos y metacognitivos de la resolución de problemas de los estudiantes.

Bibliografía

- Aguayo, M., Ramírez, R., & Sarmiento, R. (2013). Comprensión lectora y la enseñanza de las matemáticas. Estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Agudelo Valencia, B., Bedoya Quintero, V. y Restrepo Morales, A. (2008). *Métodos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos*. Facultad de ciencias de la Educación. Universidad Tecnológica de Pereira
- Allunueva, P. (2003). Conceptos básicos sobre metacognición. En P. Allueva, *Desarrollo de habilidades metacognitiva: programa de intervención*. Zaragoza: Consejería de Educación y Ciencia. Diputación General de Aragón, 59-85.
- Amaya, R. & Herrera, S. (2013). *Aplicación de juegos matemáticos en la mejora de resolución de problemas en las cuatro operaciones básicas en los alumnos del 3º grado de primaria del I.E. N° 82105 Escuela Concertada Solaris "Alto Trujillo", del distrito El Porvenir*. Perú. Universidad Nacional de Trujillo.
- Arnedo Guerrero, J., Espitia Traviño, C., Hurtado Orozco, P., Montes Montaña, M, y Reyes Hernández, S. (2009), *Efecto del programa "Enseñando a pensar", sobre las creencias pedagógicas de docentes, procesos cognitivos y estrategias de Resolución de Problemas de estructura aditiva de sus estudiantes*, (Tesis maestría) Barranquilla, Colombia.
- Baroody, A (1994). *El Pensamiento Matemático de los Niños*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid.

- Bastiani, M. (2012). *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de la Molina – 2011*. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Bautista, J. (Coord.) (2004): *El juego como método didáctico. Propuestas didácticas y organizativas*. Granada: Editorial Adhara
- Bell, A., Fischbein, E., & Greer, B. (1984). Choice of operation in verbal arithmetic problems: The effects of number size, problem structure and context. *Educational studies in Mathematics*, 15(2), 129-147.
- Bernal Romero, T. (2004). Más allá de las cuentas 1: procesos y estructuras aditivas. *Universidad de Santo Tomás. Bogotá- Colombia*. 1 (1). Recuperado de: <http://revistas.usta.edu.co/index.php/hallazgos/issue/view/197>
- Bolaños, Cabrera, Goyes, Medina y Rosero (2014). *Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales*, (tesis de maestría). Manizales: Universidad de Manizales.
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *A history of mathematics*. John Wiley & Sons.
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en Matemáticas. *Revista Educación*, 32 (1), 123 - 138.
- Campanario, J. (2002). *La enseñanza de las ciencias en preguntas y respuestas*. Universidad de Alcalá. Madrid.
- Carretero, M. (1995) *La práctica Educativa. Cómo enseñar*. España: G-R-O
- Castenela (1999) *Estrategias de aprendizaje*. Recuperado de: www.rugfi.org.

- Castro, E; Rico, L y Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. Serapio Rendón 125. Col. San Rafael, 06470 México, D.F.
- Clements, D., & Sarama, J. (2000). Standards for preschoolers. *Teaching children mathematics*, 38-41.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1* La Habana: Educación Cubana.
- Cruz, F. A., y C. Butto (2011), "Resolución de problemas de estructura aditiva con alumnos de 3^{er} grado de educación primaria", *Memoria de la XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM)*. 1-13.
- De La Cruz, M., Fernández, I. & Martínez, J. (2006). *Conocimientos y Prácticas Pedagógicas de los Docentes en relación con la Enseñanza de la Resolución de Problemas Aritméticos..* Tesis de Maestría. Barranquilla: Universidad del Norte
- De Zubiría (2006). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2000): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, McGraw-Hill (Serie Docente del siglo XXI).
- Echenique, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación.
- Fernandez, C. (2014). ¿Cómo es el proceso de construcción de la suma y la resta en Educación Infantil? *Univesidad de Málaga*, 65-73.
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231 – 236). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- García, J. (2002). *Resolución de problemas y desarrollo de capacidades. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 29, 20-38.
- Ginsburg, H., & Baroody, P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how to teach it. (2nd Ed)*. Austin, TX: Pro-ED.
- Ginsburg, H., Jacobs, S. F., y Lopez, L. S. (1998). *The teacher's guide to flexible interviewing in the classroom: Learning what children know about math*. Allyn y Bacon.
- Gonzalez, U. P. (2000). *Matemáticas y matemáticos en el mundo griego*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Gregorio, J. (2004). El cálculo en el primer ciclo de primaria. *SIGMA*, 71-97.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Huizinga, J. (2005) *Homo Ludens*. Madrid: Alianza. Edición Original De 1954 Grupo Anaya Comercial.
- ICFES (2010). *Resultados de Colombia en TIMSS 2007*. Bogotá D.C.
- ICFES (2013). *Colombia en PISA 2012. Principales resultados*. Bogotá D.C.
- ICFES. (2015). *Información de la prueba Saber 3°, 5° y 9°*. Bogotá D. C
- Jiménez, B. (2002) *Lúdica y recreación*. Colombia: Magisterio.
- Lee, Yeo & Hong, (2014). A metacognitive-based instruction for Primary Four students to approach non-routine mathematical word problems. *ZDM Mathematics Education* 46:465–480 DOI 10.1007/s11858-014-0599-6
- Lester, F.K. (1980) Research on mathematical problem solving. In R.J. Shumway (Ed) *Research in mathematics education*, 286 - 323. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- López, L. (1992). *Efectos del contexto y la complejidad semántica en la presentación de problemas aritméticos para los procesos de resolución de problemas por estudiantes de quinto grado*. Tesis Doctoral. New York: Columbia University
- López, L. (2011). *La clase para pensar siglo XXI*. Universidad del Norte.
- López (2014). *Contribución de las relaciones familiares y de los procesos de pensamiento al éxito en la resolución de problemas matemáticos*. Universidad del Norte.
- Lizarazo, C. (2014) Exploraciones de los alumnos de nivel medio superior en la resolución de problemas mediante el uso de software dinámico: CINVESTAV. IPN México D, F.
- Martínez, (2000). *Juego didáctico o lúdico educativo*. Prensa Libre.
- Martínez, C. (2012). *Resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria*. (Tesis de maestría). México: Universidad Pedagógica Nacional.
- MEN (1998). *Lineamientos curriculares*. Santa Fé de Bogotá D.C.
- MEN (2006), *Estándares básicos en competencias ciudadanas: formar para la ciudadanía sí es posible*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Motta, C. (2004) *Fundamentos de la educación*. Colombia: Cerlibre.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ortiz, M. (S.F.). La Investigación en educación matemática en Colombia. 1991 - 1999.
- Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Polya, George (1981) *Mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problem solving*. Combined Edition. New York: Wiley & Sons, Inc.

- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- Ramírez, A. Y Serrano, S. (2007). *Relación entre la exactitud en las respuestas al resolver problemas aritméticos de reversibilidad y número faltante y la utilización de procesos de resolución de problemas y estrategias aritméticas en niños de 4, 5 y 6 años de edad*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Rodríguez Fernández, A. y Santillán González, O. (2009). Método y Estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado primaria. Universidad Iberoamericana, México, D.F. - México.
- Sahin, S. M., y Kendir, F. (2013). The effect of using metacognitive strategies for solving geometry problems on students' achievement and attitude. *Educational Research and Reviews*, 8(19), 1777-1792.
- Salmerón, H., Gutiérrez-Braojos, C. y Salmerón, P. (2009). Desarrollo de la competencia matemática a través de programas para aprender a aprender en la infancia temprana. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2, (2).
- Santos, L. (1992). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Educación Matemática*, 4(2), 16-23.
- Santos, M. (2008). *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, México: Cinvestav-IPN.
- Santos, M. (1994). *La Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas*. México. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav.
- Schoenfeld, A. (2004). The math wars. *Educational Policy*, 18, 253-286.


- Schoenfeld, Alan (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Schoenfeld,, A. (1985) *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Stanic, G. y Kilpatrick, J.(1989), Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles&Silver (Eds.) *The teaching and assessing of mathematical problem solving*,.1-22 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Starkley, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99-120.
- Thompson, A.(1985). Teacher´s conceptions of mathematics and the teaching of problem solving. In E.A. Silver. *Teaching and Learning mathematical problem solving: multiple research perspectives*, 281-294. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Troncoso, O. (2013). *Estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: Una intervención en el aula para determinar las implicaciones de la implementación de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas* (tesis maestría), Universidad del Tolima, Facultad ciencias de la Educación. Ibagué – Tolima
- García Solís (2013). *Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática* (tesis), Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades..
- Vergnaud, V. 1990. La teoría de los campos conceptuales. CNRS y Université René Descartes. *Recherches en Didáctique des Mathématiques*, 10 (2, 3). 133-170

Vigotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. . México: Editorial Crítica, Grupo editorial Grijalbo.

Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., Astiz, M., Alvarez, E. (2001). La educación matemática: El papel de la resolución de problema en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana*. Recuperado de: <http://rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>

Anexos

Anexo 1: Carta de permiso para la implementación de la propuesta investigativa en la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas



Barranquilla, Noviembre 04 / 2015

Rector
GABRIEL CUETO CASTILLO
I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDA
Santa Marta

Apreciado Rector:

La Universidad del Norte en Barranquilla, Colombia y COLCIENCIAS, están realizando el proyecto **"EFECTO DE LA ESTRATEGIA LÚDICO-PEDAGÓGICA ARTICULADA A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS NUMÉRICOS Y EL ÉXITO EN LA SOLUCIÓN DE LOS MISMOS"**, que tiene como objetivo, determinar el efecto de la estrategia lúdico-pedagógica articulada a la resolución de problemas numéricos y el éxito en la solución de los mismos, este proyecto permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del grado segundo de primaria, en cuanto a la resolución de problemas en las estructuras aditivas empleando las estrategias lúdico-pedagógica.

Los investigadores del proyecto son la Magister Evelyn del Carmen Ariza Muñoz, quien actualmente se desempeña como tutora y docente catedrática de la tesis en el Énfasis de las Matemáticas de la Maestría en Educación de la Universidad del Norte. Además de los investigadores y docentes en formación de la Maestría en Educación, Stephany Patricia Calderón Royero y Xiomar de Jesús Orozco Torres; quienes son Licenciados en Matemáticas y Física.

Esta carta tiene como propósito solicitarles el permiso, para llevar a cabo el proyecto en su institución educativa con estudiantes de segundo grado de primaria; como parte de este proyecto nuestro equipo se reunirá con los docentes, padres de familia y estudiantes para pedirles el permiso de ejecutar la tesis de grado y además tomar evidencias como fotografías y grabaciones de las respectivas actividades para lograr el objetivo. Este proceso tendrá una duración aproximada de seis meses, que se subdivide en cuatro fases durante el año 2016, tales como: Pre-Test, Intervención a los docentes, Acompañamiento en el aula durante la intervención y Finalmente el Post-Test, en caso de aceptar el proyecto se le entregará a la institución un cronograma con las fechas de trabajo.

La información recolectada en este proyecto será completamente confidencial y la participación es voluntaria. Si deciden permitirnos llevar a cabo este proyecto en su institución se citará a los padres para pedirles su autorización. Incluso si ustedes nos permiten realizar el proyecto en su institución, los padres pueden o no dar el permiso a su hijo para participar en él.

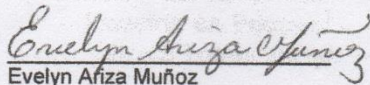
Como parte importante de este proyecto también se incluye capacitaciones a docente del área de matemáticas en el grado segundo de primaria, esta capacitación estará enmarcada en los ya mencionados factores objetivo de esta investigación, en estas se tendrán en cuenta también el proceso y resultados del proyecto.

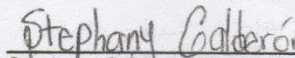
Las personas que nos dedicamos a hacer investigaciones con niños o adultos debemos describir claramente los riesgos y beneficios relacionados con la participación en ellos. Podemos asegurarle(s) que la participación en este proyecto no tiene riesgo alguno, diferentes a aquellos a los que usualmente se enfrentan los niños en su vida diaria.

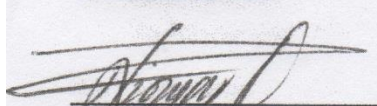
Este proyecto ha sido aprobado y avalado previamente por **COLCIENCIAS**. Si usted tiene preguntas sobre sus derechos o los derechos de sus estudiantes como participante del proyecto, por favor comunicarse con la Magister Evelyn del Carmen Ariza Muñoz al correo electrónico evelynm@uninorte.edu.co o en su defecto con los investigadores de la tesis: Lic. Stephany Patricia Calderón Royero al correo electrónico cstephany@uninorte.edu.co y Lic. Xiomar de Jesús Orozco Torres al correo electrónico xorozco@uninorte.edu.co

Muchas gracias de antemano por toda su colaboración.

Cordialmente,


Evelyn Ariza Muñoz
Tutora-Investigadora
Instituto de Estudios en Educación
Universidad del Norte


Stephany Calderón Royero
Investigadora
Maestrante en Educación con
Énfasis en P. Matemático
Universidad del Norte


Xiomar Orozco Torres
Investigadora
Maestrante en Educación con
Énfasis en P. Matemático

Recibi: Elizabeth Rengifo C.
Sta. Mta: 04/11/2015
Hora: 3.25 P.M.

Anexo 2: Cronograma de Actividades

UNIVERSIDAD DEL NORTE

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN – PROMOCIÓN 50

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES


FECHA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
10/04/2015	Revisión bibliográfica de Clase para pensar	Se realizó revisión bibliográfica de clase para pensar, y socialización del segundo capítulo del libro.
23/04/2015	Presentación de modelo de video	La experta en entrevista flexible presentó varios modelos de videos donde se llevó a cabo este instrumento, detallando así cada momento para que sirviera como guía.
22/05/2015	Video de entrevista flexible	Cada estudiante de la maestría con énfasis en pensamiento matemático, realizó un video piloto con el mismo problema expuesto en el libro de clase para pensar y desarrollado según lo aprendido en el modelo del video.
05/06/2015	Socialización de videos	En este momento se tuvo la oportunidad de presentar los videos con el fin de recibir retroalimentación y mejorar en momentos reales de la aplicación de la investigación.
03/07/2015 03/08/2015 11/12/2015	Módulo de entrevista flexible	Durante el desarrollo de este módulo se trabajó con los formatos de planeación en Clase para pensar, teniendo en cuenta el esquema y las temáticas a abordar durante la intervención en el aula, del mismo modo se recibió capacitación en los pasos que debe tener en cuenta el entrevistador en un entrevista flexible, los cuales son: recolección de datos del entrevistado, rapport, leer el problema, observar al estudiante, diligenciar el formato de recolección en Respuesta espontánea, realizar preguntas y por último diligenciar el

		formato en Entrevista flexible.
04/11/2015	Permiso a la institución	Se solicitó formalmente permiso al rector de la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas con el fin de que hicieran parte de la investigación.
22-23/01/2016	Instrucciones sobre el diligenciamiento del formato de entrevista flexible	La experta en entrevista flexible explicó cada uno de los ítems presentes en el formato de recolección de la información indicando cuando existía presencia o ausencia del mismo.
29-30/01/2016	Socialización de videos piloto	Se realizó dos videos pilotos con los problemas a implementar en la institución donde se llevó a cabo la investigación, socializando la experiencia a los compañeros y experta en la materia con el fin de recibir retroalimentación.
29/02/2016	Reunión con directivos docentes y docentes de segundo grado	Se presentó formalmente la investigación a los directivos docentes y docentes del grado 2º, siendo claro en la metodología a desarrollar y según criterios de los presentes se hizo elección del grupo experimental que sería 2ºB y grupo control 2ºA.
01/03/2016	Reunión con padres de familia	Se socializó la propuesta investigativa con el permiso autorizado de la institución y se hizo entrega de los formatos de registros fotográficos y fílmicos para que los estudiantes hicieran parte de la investigación.
01-04/03/2016	Aplicación del pretest	Se aplicó la prueba diagnóstica a 48 estudiantes, de los cuales 24 pertenecen al grupo control entrevistado por Xiomar Orozco y 24 al grupo experimental entrevistado por Stephany Calderón.
4-5-6/04/2016	Estrategia N° 1	Esta primera estrategia fue de conducta de entrada donde se evidenció las nociones de las estructuras aditivas, operaciones sencillas de sumas y concepto mediado por la estrategia del

		dominó y paletas aditivas.
11-12-13- 18/04/2016	Estrategia N° 2	Se utilizó como estrategia lúdico pedagógica los bloques multibase con la finalidad de que los estudiantes comprendieran el uso del material y la importancia de descomponer las cantidades según su valor posicional, además de utilizarlo como herramienta en la resolución de problemas.
19-20-25- 26/04/2016	Estrategia N° 3	Con esta actividad se buscó que los estudiantes comprendieran, analizaran, plantearan y utilizaran apropiadamente las regletas cuisenaire en la resolución de problemas matemáticos a través del trabajo colaborativo.
27/04/2016 2-3-4/05/2016	Estrategia N° 4	Se utilizó como estrategia lúdica pedagógica la tienda escolar, ya que es del entorno de los estudiantes y les permitía resolver situaciones cotidianas donde se emplearan los conceptos de suma y resta y ejercitaciones numéricas como el cálculo mental.
10-11-16- 17/05/2016	Estrategia N° 5	Mediante la estrategia del tiro al blanco se logró que los estudiantes diferenciaron la suma de la resta por medio del lenguaje identificando los términos de las operaciones implícito en los problemas.
18-23-24- 25/05/2016	Estrategia N° 6	Esta estrategia llamado tablero matemático les permitió a los estudiantes plantear y resolver problemas con estructuras aditivas (suma, resta y combinación), además de demostrar las habilidades con el cálculo mental y el trabajo en equipo para alcanzar la meta de interactuar de manera divertida.
13-16/06/2016	Aplicación del postest	Se aplicó el postest para medir a los estudiantes en cuanto al uso de los procesos cognitivos y metacognitivos en

		la resolución de problemas de estructuras aditivas empleando la entrevista flexible como mediador entre estudiante y docente.
07/07/2016	Capacitación a docentes	El rector de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas al notar los buenos resultados del segundo periodo académico del grado 2ºB, solicitó a los investigadores capacitar a los docentes de básica primaria en relación al uso de las estrategias lúdicas en la resolución de problemas numéricos y su transversalidad con otras áreas.

Anexo 3: Acta con directivos docentes de la I. E. Rodrigo Galván de la Bastidas



UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN – PROMOCIÓN 50
ACTA DE REUNIÓN DE TUTORÍA

DIRECTIVOS DOCENTES

FECHA: 29 de Febrero de 2016

HORA: 3:00 p.m.

LUGAR: Institución Educativa Distrital Rodrigo Galván de la Bastidas

ASISTENTES: Rector, coordinador e investigadores de la tesis (Xiomar Orozco Torres) y (Stephany Calderón Royero)

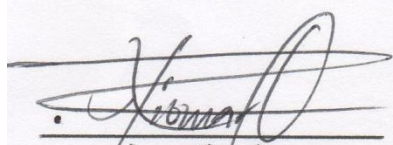
ORDEN DEL DÍA.

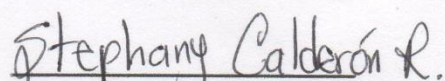
- TEMA 1: Reunión con rector y coordinador.
- TEMA 2: presentación formal con el personal de la institución.
- TEMA 3: Socialización del proyecto
- TEMA 4: Solicitud de Horario de clases y listado de estudiantes

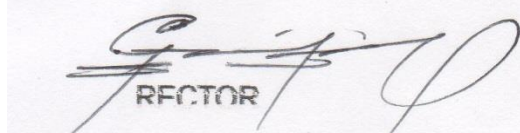
DESARROLLO DE LA REUNIÓN

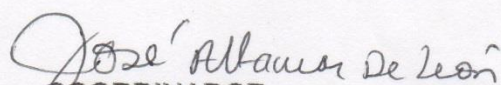
TEMAS TRATADOS	CONCLUSIONES
1. Reunión con rector y Coordinador.	Se efectuó la reunión en la Biblioteca de la institución, con el fin de socializar Puntos específicos de la tesis y su intervención.
2. Presentación formal con el personal de la institución	Los investigadores realizamos la presentación a los directivos docentes.
3. Socialización del Proyecto	Se dio a conocer la Propuesta

	de la tesis, y sus Fases: Pre-test, intervención y Postest. El impacto que tiene Para mejorar las Pruebas Saber.
4. Solicitud de Horario de clases y listado de estudiantes	El Coordinador de Primaria nos facilitará el horario de clases de los grados 2º y el listado de estudiantes.
5. Observaciones	<p>* Hacer entrega a los estudiantes del Formato de autorización Para grabar.</p> <p>* Se iniciará a aplicar el Pretest el día 01/ de Marzo del 2016.</p>



Investigador


Investigadora


RECTOR


COORDINADOR

Anexo 4: Acta con docentes titulares del grado segundo en la I. E. Rodrigo Galván de la Bastidas.



UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN – PROMOCIÓN 50
ACTA DE REUNIÓN DE TUTORÍA

DOCENTES TITULARES

FECHA: 01 de Marzo de 2016

HORA: 3:45 p.m.

LUGAR: Institución Educativa Distrital Rodrigo Galván de la Bastidas

ASISTENTES: Docentes titulares de 2°01 y 2°02 e investigadores de la tesis (Xiomar Orozco Torres) y (Stephany Calderón Royero)

ORDEN DEL DÍA.

TEMA 1: presentación formal de los investigadores.

TEMA 2: Socialización del proyecto

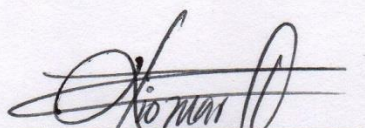
TEMA 3: Aplicación del pretest 70 muestras (35 grupo control y 35 grupo experimental)

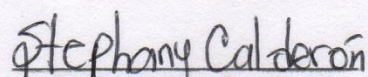
TEMA 4: Correlación de la temática entre docentes de segundo e investigadores

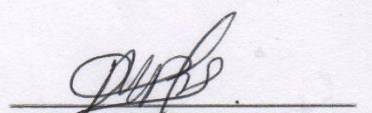
DESARROLLO DE LA REUNIÓN

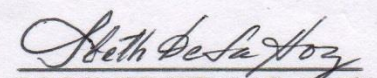
TEMAS TRATADOS	CONCLUSIONES
1. presentación formal de los investigadores.	Se realizó una Presentación Formal con la docente Ibeth de la Hoz y Manuela Bovea.
2. Socialización del proyecto	Se presentó el Proyecto de Grado y la Forma de intervención en el aula, de acuerdo a las etapas: Pretest- intervención en 2°B y Posttest.

3. Aplicación del pretest 70 muestras (35 grupo control y 35 grupo experimental)	Son 30 estudiantes en cada Segundo, la intervención se hará en 2°B debido a que los niños están dentro del rango de la edad y es un grupo compacto.
4. Correlación de la temática entre docentes de segundo e investigadores	Las docentes Prefieren igual las Clases, se tiene previsto a mediados de Marzo iniciar la temática de estructuras aditivas, aunque las docentes han hecho un repaso de las operaciones.
5. Observaciones	<p>*Con el permiso de las docentes se entrega el formato de autorización para grabar a los estudiantes.</p> <p>*A partir del 1 de Marzo se hará el pretest.</p>


Investigador


Investigadora


DOCENTE TITULAR (2°B)


DOCENTE TITULAR (2°A)

Anexo 5: Documento para la autorización de uso de imágenes y fotografías en la investigación

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la **Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas** de la ciudad de **Santa Marta** y los investigadores de la tesis **Stephany Patricia Calderón Royero y Xiomar de Jesús Orozco Torres** maestrantes en educación con énfasis en Pensamiento matemático de la Universidad del Norte, dentro de su trabajo de tesis titulado **“Efecto de la estrategia lúdico – pedagógica articulada a la resolución de problemas numéricos y el éxito en la solución de los mismos”** solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente de (el/la) estudiante _____ identificado(a) con el registro civil/ tarjeta de identidad número _____, del grado 2° ____ para que aparezca ante cámara en una videograbación con fines pedagógicos que se realizarán en las instalaciones del colegio mencionado.

El propósito del video es grabar entrevistas individuales de estudiantes y el desarrollo de las clases de matemáticas con fines netamente pedagógicos y en ningún momento serán utilizados para fines distintos.

Cabe resaltar que esta tesis está avalada y financiada por **COLCIENCIAS** y los datos recogidos de la investigación serán utilizados para mejoras de la calidad educativa en Colombia, específicamente en el departamento del Magdalena.

Autorizo,

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

Cédula de ciudadanía

Nombre del estudiante

Registro Civil o Tarjeta de Identidad

Anexo 6: Constancia del trabajo investigativo



Secretaría De Educación Distrital
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
Aprobado por Resoluciones No 883 de Noviembre 28 de 2002 y No. 0205 de Marzo 23 de 2006
Emanada de la Secretaría de Educación Distrital de Santa Marta
NIT. 800070892 - 4 REGISTRO DANE 147001003373

Santa Marta, 08 de julio de 2016


EL RECTOR Y LA SECRETARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS

Hacen constar:

Que los licenciados **STEPHANY PATRICIA CALDERÓN ROYERO** y **XIOMAR DE JESÚS OROZCO TORRES** en calidad de investigadores y docentes en formación de la Maestría en Educación de la Universidad del Norte, implementaron en esta Institución Educativa el proyecto "EFECTO DE LA ESTRATEGIA LÚDICO - PEDAGÓGICA ARTICULADA A LOS PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS NUMÉRICOS Y EL ÉXITO EN LA SOLUCIÓN DE LOS MISMOS" durante el periodo comprendido entre el 01 de febrero y el 17 de junio de 2016.

Se expide la presente constancia a petición de los interesados para efectos de comprobación ante Institución de Educación Superior.


GABRIEL CUETO CASTILLO
Rector


ELIZABETH RENGIFO CUELLO
Secretaria

"UNIDOS POR EL CAMBIO, SANTA MARTA CIUDAD DE BIENESTAR"
Dirección: Avenida Libertador No. 33-80 - Teléfonos 4312750- 4224486
Email: rodrigogalvan@rgb.edu.co
Santa Marta D.T.C.H.

Anexo 7. Instrumento para jueces expertos

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de Observación de entrevista flexible, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes categorías del formato. Los criterios de evaluación son:

Pertinencia: Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la categoría establecida.

Claridad: Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento.

Precisión: Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado.

Lenguaje: Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario.

Metodología: Evalúa si el ítem está bien estructurado.

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 5, de acuerdo a la siguiente información:

5: Totalmente de acuerdo

4: Parcialmente de acuerdo

3: Más o menos de acuerdo

2: Parcialmente en desacuerdo

1: Totalmente en desacuerdo

PROCESOS		ITEMS DE CADA PROCESO	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	METODOLOGÍA	OBSERVACIONES
ENTREVISTA FLEXIBLE	Explora	1. Este ítem permite que el observador registre, si el niño accesa a activar sus conocimientos previos.						
	Comprende	2a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño da cuenta de la comprensión del problema, reconociendo los datos.						
		2b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño accesa a replantear el problema en sus propias palabras.						
		2c. Este ítem permite que el observador registre, si el niño pide la repetición de la pregunta o apartes del problema.						
	Adquiere Nueva Información	3. Este ítem permite que el observador registre, si el niño accesa a encontrar información que no había tenido en cuenta anteriormente.						

PENSAMIENTOS	Analiza	4a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño divide en partes los elementos que caracterizan del problema.						
		4b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño analiza el problema acortándolo.						
		4c. Este ítem permite que el observador registre, si el niño analiza el problema a partir de la selección de la operación adecuada para su resolución.						
	Planea	5. Este ítem permite que el observador registre, si el niño toma decisiones acerca del procedimiento que debía seguir para resolver el problema.						
	Implementa Estrategias	6. Este ítem permite que el observador registre si el estudiante utiliza estrategias para resolver el problema.						
	Monitoreo Local	7a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño chequeó el problema durante su resolución, de tal manera que determinara si estaba bien o no.						
		7b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño chequeó el problema durante su resolución, encontrando errores, y realizando procedimientos que le permitieran corregirlo.						
	Monitoreo Global	8a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño después de resolver el problema verificó lo que hizo, al evaluar resultados y cálculos.						
		8b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño después de resolver el problema, verifica lo que hace al evaluar resultados y cálculos haciendo las correcciones necesarias cuando encuentra errores.						
	Respuesta	9a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño resolvió correctamente o no el problema.						
		9b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño emplea otra estrategia diferente a la inicial para resolver el problema.						
	Comprensión de la Estructura	10a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño tiene o no una comprensión de lo que exige el problema y de las relaciones numéricas existentes entre los elementos del problema.						

		10b. Este ítem permite que el observador registre si el niño aplica lo aprendido en situaciones cotidianas.						
		10c. Este ítem permite que el observador registre, si el niño tiene una comprensión del problema, a través de la manipulación del material concreto.						
		10d. Este ítem permite que el observador registre, si el niño tiene una comprensión del problema, a través de la representación gráfica.						
		10e. Este ítem permite que el observador registre, si el niño tiene una comprensión del problema, a través de un cálculo numérico.						
	Representación Mental	11a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño tiene la información suficiente para realizar abstracción del problema.						
		11b. Este ítem permite verificar si el niño es capaz de realizar predicciones a través del material concreto.						
		11c. Este ítem permite que el observador registre, si el niño representa mentalmente el problema de forma numérica.						
		11d. Este ítem permite que el observador registre, si el niño representa mentalmente el problema de forma gráfica.						
		11e. Este ítem permite que el observador registre, si el niño representa mentalmente el problema de forma simbólica.						
	Representación Escrita	12a. Este ítem permite que el observador registre, si el niño representa por escrito el problema de forma numérica.						
		12b. Este ítem permite que el observador registre, si el niño representa por escrito el problema de forma gráfica.						
		12c. Este ítem permite que el observador registre, si el niño interpreta y valida el material concreto con la representación escrita de forma numérica o gráfica.						

Anexo 8: Validación del instrumento por los jueces expertos

CATEGORÍA PROCESOS	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	METODOLOGÍA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	METODOLOGÍA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	METODOLOGÍA	TOTAL	PROMEDIOS	PORCENTAJES
																		%
Comprensión de la Estructura	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	71	4,7	95
	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	71	4,7	95
	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	71	4,7	95
	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	73	4,9	97
	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	70	4,7	93
Representación Mental	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	67	4,5	89
	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	64	4,3	85
	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	72	4,8	96
	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	72	4,8	96
	4	4	3	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	66	4,4	88
Representación Escrita	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	73	4,9	97
	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	69	4,6	92
	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	67	4,5	89
Varianza	0,19	0,27	0,59	0,27	0,27	0,23	0,08	0,26	0,19	0,00	0,23	0,08	0,26	0,19	0,00			
Promedios	4,2	4,5	4,4	4,5	4,5	4,7	4,9	4,4	4,8	5,0	4,7	4,9	4,4	4,8	5,0		4,6	93
Porcentajes %	85	91	88	91	89	94	98	88	95	100	94	98	88	95	100		93	

		%
Promedio Pertinencia	4,5	91
Promedio Claridad	4,8	96
Promedio Precisión	4,4	88
Promedio Lenguaje	4,7	94
Promedio Metodología	4,8	96
Total Promedio	4,6	93

Anexo 9: Problemas de estructuras aditivas (Pretest y Postest)

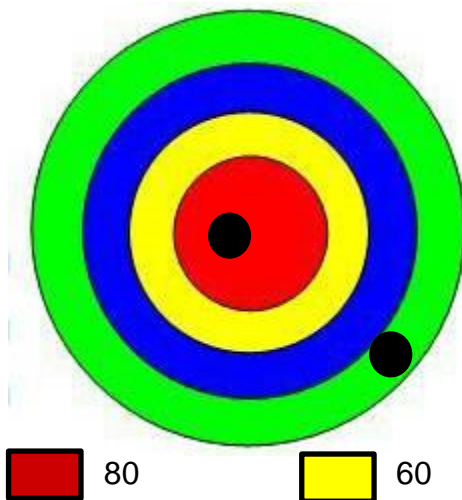
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
PROBLEMAS DE PRETEST

GRADO: 2° _____

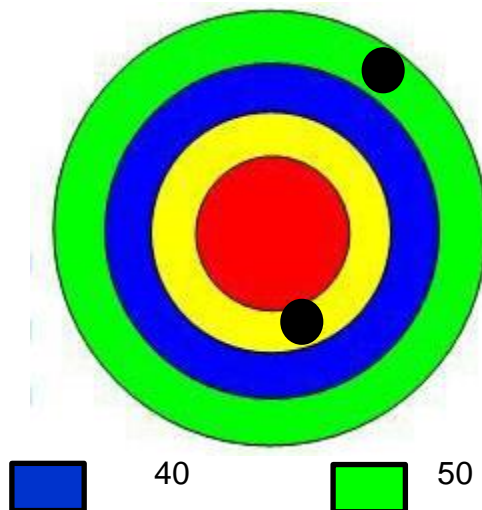
NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

1. Ayudemos a nuestro personero de segundo grado de primaria de la Institución Educativa Rodrigo Galván de Labastidas a identificar el ganador del juego “**Prueba tu puntería**”, en el juego cada color tiene un puntaje.

SAMUEL



CARLOS



Observa el tablero y responde: ¿Cuál jugador obtuvo mayor puntaje?

2. Un grupo de niños quieren jugar a los bolos, realizando competencia así: gana el que obtenga mayor puntaje en los bolos derribados y pierde quien tenga menor puntaje y como consecuencia debe pagar una penitencia.

En la siguiente tabla están anotados los resultados de los dos lanzamientos realizados por José, Carlos y Manuel.

Jugadores	Primer Lanzamiento	Segundo Lanzamiento
José	6	4
Carlos	4	5
Manuel	5	6

¿Quién ganará el juego?

3. Hoy la profesora de matemáticas quiere jugar a la tienda escolar, para ello reparte a sus estudiantes billetes didácticos y les ofrece los siguientes productos:

\$250



\$500



\$200



Si Andrea tiene \$900 y quiere comprar una gaseosa pequeña y una galleta, ¿cuánto dinero gasta en la compra?

4. En vacaciones de fin de año los colegios de primaria realizarán una excursión a Divercity (juegos infantiles), donde se encuentra una gran variedad de juegos innovadores y de alta diversión tanto para niños, como para jóvenes y adultos. El administrador debe cuidar los diferentes espacios y juegos, por lo tanto limita la cantidad de cupos por día a 352 personas. Si el 24 de Diciembre asisten 230 personas y el 25 de Diciembre asisten 318 personas.

¿Cuántas personas ingresaron entre el 24 y 25 de Diciembre a Divercity?

5. Empezó el año escolar y la profesora de segundo de primaria del colegio Rodrigo Galván de Labastida quiere llevar de paseo a sus estudiantes para la playa, con el fin de que compartan un día agradable y en un lugar diferente. Para ello, el colegio le consiguió un bus con capacidad de 42 puestos. Si en el curso de la profesora hay 30 estudiantes, ¿Cuántos puestos quedan desocupados en el bus?

Recuerda que la profesora va sentada.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
PROBLEMAS DE POSTEST
GRADO: 2° _____

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

1. Ayudemos a nuestro personero de segundo grado de primaria de la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas a identificar el ganador del juego “**Prueba tu puntería**”, en el juego cada color tiene un puntaje.

SAMUEL

CARLOS



Observa el tablero y responde: ¿Cuál jugador obtuvo mayor puntaje?

2. Empezó el año escolar y la profesora de segundo de primaria del colegio Rodrigo Galván de la Bastidas quiere hacer una excursión con sus estudiantes para la Quinta de San Pedro Alejandrino. Para ello, el colegio le consiguió un bus con capacidad de 42 puestos. Si en el curso hay 38 estudiantes, ¿Cuántos puestos quedan desocupados en el bus?

3. Un grupo de niños quieren jugar a los bolos realizando competencia así: gana el que haya derribado el mayor puntaje en los bolos. En la siguiente tabla están anotados el número de bolos derribados por José, Carlos y Manuel en dos lanzamientos, completa la tabla:

Jugadores	Primer Lanzamiento	Segundo Lanzamiento	Total
José	24	56	
Carlos	38	65	
Manuel	45	26	

¿Quién fue el ganador?

4. Empezó el año escolar y la profesora de segundo de primaria del colegio Rodrigo Galván de la Bastidas quiere hacer una excursión con sus estudiantes para la Quinta de San Pedro Alejandrino. Para ello, el colegio le consiguió un bus con capacidad de 42 puestos. Si en el curso hay 38 estudiantes, ¿Cuántos puestos quedan desocupados en el bus?

5. Hoy la profesora de matemáticas quiere jugar a la tienda escolar, le entrega a Andrea \$900 para que realice sus compras.

\$250



\$800



\$400



Si Andrea quiere comprar una galleta y un bom bom bum, ¿le alcanza el dinero a Andrea para hacer la compra?

Anexo 10: Formato de recolección de datos

Formato de Recolección de Datos

Entrevistador.: _____ Estudiante: _____
 Código _____ Edad. _____ Sexo: F M Problema 1.A _____ 2.A _____
 Colegio: _____ Profesor _____ Curso: _____ Fecha: _____

[illegible]

Hubo corrección metacognitiva: Proceso/Subproceso: _____ o por escucha de la repetición de la respuesta _____



CLASE PARA PENSAR
FORMATO DE PLANEACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
IDENTIFICACION DEL CURSO	Grado Segundo
Nombre del Docente	XIOMAR OROZCO TORRES
Asignatura	MATEMÁTICAS
Objetivo General del curso (Tenga en cuenta el objeto de estudio de su asignatura)	Al culminar el periodo escolar los estudiantes deben reconocer la importancia de la utilización de los bloques multibase para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y la aplicabilidad que estos tienen en la resolución de problemas cotidiano.
IDENTIFICACION DE LA UNIDAD	NÚMEROS NATURALES: ADICIÓN
Tema de la unidad	Adición de números naturales.
Estándar	Resuelvo y formulo problemas usando las estructuras aditivas
DBA	<p>Tiene claro el concepto de unidad, decena y centena. Por ejemplo, en 235 hay 2 centenas, 3 decenas y 5 unidades; es decir, $235 = 200 + 30 + 5$.</p>
Competencias	Formulación y ejecución
Procesos de pensamiento articulados a las competencias	Resolución de problemas Entender, Analizar, Planear, Implementar, Monitorear y Evaluar.
Tópico Generativo/ Núcleo temático organizador	Importancia de los bloques multibase
Meta(s) de Comprensión para el curso	Se pretende que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas aritméticos en la vida cotidiana, reconozcan la importancia que tienen los bloques multibase y la aplicabilidad de estos en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.
Meta(s) de Comprensión para la unidad	Se espera que los estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas de suma y resta relacionados a su contexto, favorecen un ambiente

	escolar en donde prevalezca la importancia de los bloques multibase.
--	--

DESEMPEÑOS: OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE -ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN EL AULA
--

ACTIVIDAD EXPLORATORIA

FASE 1: Observa los siguientes videos.

Video: La suma - introducción
<https://www.youtube.com/watch?v=fSepqNbedLk&nohtml5=False>

Video: Aprender a sumar

<https://www.youtube.com/watch?v=CRZ7QXzK5Ag>

De acuerdo a los videos responde:

- ¿Para ti que es la suma?
- ¿Para qué sirve la suma?

- ¿CÓMO SABES CUÁNDO HACER UNA SUMA?
- ¿QUÉ APRENDISTE DE LOS VIDEOS?

- ¿Qué haces para resolver un problema?

Situación problema: Daniel quiere ir con sus amigos al estadio metropolitano para el partido de Colombia. El ticket cuesta 15.000 pesos, pero él solo tiene 8.000 pesos. ¿Cómo puede conseguir el dinero necesario?





partido de Colombia. El tiene 15 boletas y su tío le regala 3 boletas más. ¿Con cuantos amigos puede ir Daniel al estadio metropolitano?

- ¿Que debes hacer para saber cuantas boletas tiene Daniel?
- ¿Cuántas boletas tiene Daniel en total?
- ¿Con cuántos amigos puede ir Daniel al estadio?
- Representa con los multibases los datos.
- Deduce y explica los valores posicionales del número total de boletas que tiene Daniel.

INICIACIÓN A LA SUMA CON REGLETAS

(SUMA POR ORDENES DE UNIDADES. ILUSTRACIÓN DEL ALGORITMO TRADICIONAL DE LA SUMA)

+

nueva suma


(PULSAR TECLA "SPACE")

UM	C	D	U
		2	7
		2	3

+

☐ MOSTRAR LLEVADAS
☐ NO MOSTRAR LLEVADAS

☐ SUMANDOS <100
☐ SUMANDOS <1000



FASE 3: Uso de software offline de sumas con bloques multibase

- ¿Para qué sirven los bloques multibase?
- ¿Qué pasa si hay diez unidades?
- ¿Cuáles son los valores posicionales que conoces o utilizaste en el software?
- ¿Crees que los bloques multibase puedes hacer otra operación matemáticas? ¿Por qué?

DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO NUEVO

ACTIVIDAD

Indicaciones: Formarán grupos de 3 estudiantes para desarrollar la actividad designando un rol a cada integrante así:

- El organizador de multibases
- El calculador
- El expositor

NOTA: el estudiante debe hacer la representación gráfica de cada situación problema.

Materiales:

➤ Bloques multibase didácticos

➤ Papel bond

➤ Cinta

➤ Marcadores



adhesiva



Desarrollo:

a)



b)



1. Utiliza los bloques multibases para realizar las siguientes representaciones gráficas.

¿En este caso para que sirven los bloques multibase?
Explica: ¿qué cantidad formó en cada imagen? ¿Cuáles fueron sus posiciones?

Sin necesidad de romper las fichas, ¿podría saber cuántas fichas hay en total?

¿Qué cantidad formaste al agrupar todas las fichas?

¿Por qué?

¿A la cantidad formada en la figura A le podría quitar la cantidad de la figura B? ¿Por qué?

2. Efectúa las siguientes operaciones utilizando los bloques multibase y realiza la operación con las fichas en el papel bond.

a) $20+56$

b) $80+17$

- c) $45-13$
- d) $123+46$
- e) $18+92$
- f) $87-23$
- g) $256-134$
- h) $234-21$
- i) $24+60$
- j) $345-124$

¿Cómo hicieron para resolver las operaciones?

¿Qué operación matemática tuvo mayor dificultad de realizar? ¿Por qué?

¿Qué estrategias utilizaron para resolver cada ejercicio?

¿Por qué están seguros de sus respuestas?

¿El uso de los bloques multibase te ayudó a realizar las operaciones? ¿Por qué?

ACTIVIDAD DE CONTRASTE



Andrea va a la librería a comprar bloques multibase para la clase de matemáticas, compra 53 bloques y su hermano le regala 28 bloques más; pero para la clase de matemáticas la profesora pide 95 bloques.

- ¿Le alcanzan los bloques que compró Andrea para la clase de matemáticas? ¿Por qué?
- En total, ¿Cuántos bloques tiene Andrea? ¿Qué hiciste para saberlo?
- ¿Cuántos bloques le faltan Andrea para poder ilustrar la clase de matemáticas?
- ¿Podrías resolver el problema con ayuda de los bloques multibase?

TRANSFERENCIA

Con la información del problema anterior:

EXPLORACIÓN:

- ¿Alguna vez has vivido una situación como la anterior?
- ¿Alguna vez habías utilizado los bloques multibase?

COMPRENSIÓN:

- ¿Qué debes hacer en el problema anterior?
- ¿Podrías explicarme el problema con tus palabras?

ANÁLISIS:

- ¿Cuál es la información más importante del problema?
- ¿Qué debes hacer para resolver el problema anterior?

PLANEACIÓN:

- ¿Cómo resolverías este problema?

- ¿Qué estrategias utilizarás para resolver el problema? ¿Por qué?

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS:

- ¿Cómo hiciste para encontrar la respuesta?

MONITOREO LOCAL:

- ¿Cómo sabes que la estrategia que vas a utilizar es la adecuada?

MONITOREO GLOBAL:

- ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?



CLASE PARA PENSAR FORMATO DE PLANEACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
IDENTIFICACION DEL CURSO	Grado Segundo
Nombre del Docente	XIOMAR OROZCO TORRES
Asignatura	MATEMÁTICAS
Objetivo General del curso	Al finalizar el año escolar los estudiantes deben tener apropiación del uso de las regletas Cuisenaire para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y la aplicabilidad que esta tiene en las matemáticas y en la vida cotidiana, además esta estrategia promueve en el estudiante el interés y la motivación por la enseñanza de las matemáticas.
IDENTIFICACION DE LA UNIDAD	NÚMEROS NATURALES: ADICIÓN
Tema de la unidad	Propiedades de la adición.
Estándar	Reconocer la importancia de la utilización de las regletas Cuisenaire para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.
DBA	<p>Tiene claro el concepto de unidad, decena y centena. Por ejemplo, en 235 hay 2 centenas, 3 decenas y 5 unidades; es decir, $235 = 200 + 30 + 5$.</p>
Competencias	Formulación y ejecución
Procesos de pensamiento articulados a las competencias	Resolución de problemas Entender, Analizar, Planear, Implementar, Monitorear y Evaluar.

Tópico Generativo/ Núcleo temático organizador	Trabajo colaborativo
Meta(s) de Comprensión para el curso	Se pretende con esta actividad que los estudiantes comprendan, analicen, planteen y utilicen apropiadamente las regletas cuisenaire en la resolución de problemas matemáticos a través del trabajo colaborativo entre estudiantes.
Meta(s) de Comprensión para la unidad	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas de suma y resta relacionados a su contexto, favorecen un ambiente escolar en donde prevalezca el trabajo colaborativo.

DESEMPEÑOS: OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE -ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN EL AULA

ACTIVIDAD EXPLORATORIA

FASE 1:

Video: Propiedades de la suma

https://www.youtube.com/watch?v=x_Sci0DRBTM

Video: Regletas de Cuisenaire

<https://www.youtube.com/watch?v=3rQxGcS2mjM>

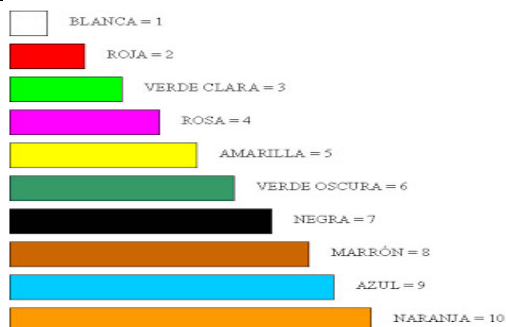
De acuerdo a los videos responde:

- ¿Para qué sirven las regletas de Cuisenaire?
- ¿Podría utilizar las regletas de Cuisenaire para estudiar las propiedades de la suma?
- ¿Cómo utilizarías las regletas de Cuisenaire en tu vida cotidiana?
- ¿Qué aprendiste de los videos?

FASE 2: Reconocimiento de las regletas de Cuisenaire

Organiza grupo de 3 estudiantes y desarrolla la siguiente actividad:

1. Toma una regleta de cada color y organízalo de forma ascendente y luego descendente.



2. Escribe en tu cuaderno lo que observaste.

3. Responde:

- ¿Cuántos bloques tiene la escalera?
- ¿Hubo alguna diferencia organizándolo en forma ascendente o descendente? ¿Por qué?
- ¿Cómo son las medidas y colores de las regletas?
- ¿Por qué crees que las regletas se pueden organizar?
- ¿Podrías medir la longitud de las regletas? ¿Cómo?
- Si escoge dos bloques del medio y los comparas con dos de abajo de la escalera, ¿Cuál crees que tiene mayor longitud? ¿Por qué?

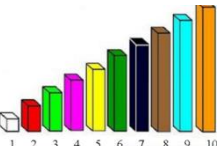
DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO NUEVO

ACTIVIDAD

Indicaciones: El docente mediante la utilización de la estrategia, les explica a los estudiantes cómo se usará el recurso didáctico (Regletas de Cuisenaire) para aprender las propiedades de la suma, sumas y resolución de problemas.

En grupo de dos estudiantes resolver los siguientes ejercicios usando las regletas Cuisenaire.

Materiales:

- Regletas de Cuisenaire 

- Regla 

- Cartulina 

➤ Cinta adhesiva



Desarrollo:

¿Qué regletas son equivalentes a la regleta anaranjada?

Blanco	Azul	$1+9=10$
Rojas	Marrón	$2+8=10$
Verde vivo	Negro	$3+7=10$
Rosadas	Verde oscuro	$4+6=10$
Amarillo	Amarillo	$5+5=10$
Verde oscuro	Rosadas	$6+4=10$
Negro	Verde vivo	$7+3=10$
Marrón	Rojas	$8+2=10$
Azul	Blanco	$9+1=10$
Anaranjada		$0+10=10$

1 cm 2 cm 3 cm 4 cm 5 cm 6 cm 7 cm 8 cm 9 cm 10 cm

1. Encuentra sumas equivalentes al número 8 empleando las regletas de cuisenaire y pégalo en tu cartulina, guíate del ejemplo.

¿Cómo sabías qué regletas usar?

¿Comprobaste el resultado? ¿Cómo?

¿Fue necesario utilizar todas las regletas? ¿Por qué?

¿Qué propiedad empleaste para buscar sumas con resultados iguales? Justifica

2. Observa el ejemplo y resuelve las siguientes adiciones utilizando las regletas de Cuisenaire y la regla:

El orden no altera la suma

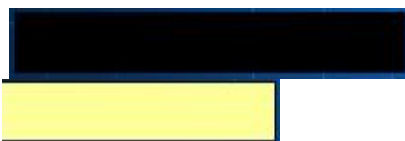
$5 + 1 = 6$

$5 + 1 = 6$

$4 + 2 = 6$

$4 + 2 = 6$

a)



b)



c)



d)



- ¿Cómo resolvieron las adiciones con las regletas?
- ¿Qué dificultades encontraron en los ejercicios? ¿Por qué?
- ¿Podrías demostrar tu respuesta aplicando las propiedades de la suma? ¿Cómo lo harías?
- Si no tuvieras la regla, ¿cómo conocerías la medida de cada regleta? Justifica

ACTIVIDAD DE CONTRASTE



Natalia reparte en los segundos 46 libros de matemáticas y Luisa reparte 67 libros de inglés. ¿Cuántos libros más debe repartir Natalia para igualar al mismo número de libros que Luisa?

- ¿Si Natalia reparte 10 libros más será que iguala al mismo número de libro que Luisa? ¿Por qué?
- ¿Cuántos libros deben repartir cada niña?
- ¿Qué operación matemática debe utilizar Natalia para saber el número de libros por entregar? ¿Por qué?
- Expresa tu respuesta usando las regletas Cuisenaire.

TRANSFERENCIA

De acuerdo a la información anterior sobre el reparto de libros, responde:

EXPLORACIÓN:

- ¿Alguna vez has vivido una situación como la anterior?
- ¿Te gustaría vivir esa experiencia? ¿Por qué?

COMPRENSIÓN:

- ¿Qué debes hacer en el problema anterior?
- ¿Podrías explicarme el problema con tus palabras?

ANÁLISIS:

- ¿Cuál es la información más importante del problema?
- ¿Qué debes hacer para resolver el problema anterior?

PLANEACIÓN:

- ¿Cómo resolverías este problema?
- ¿Qué estrategias utilizarás para resolver el problema? ¿Por qué?

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS:

- ¿Cómo hiciste para encontrar la respuesta?

MONITOREO LOCAL:

- ¿Cómo sabes que la estrategia que vas a utilizar es la adecuada?

MONITOREO GLOBAL:

- ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?



CLASE PARA PENSAR
FORMATO DE PLANEACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
IDENTIFICACION DEL CURSO	Grado Segundo
Nombre del Docente	XIOMAR OROZCO TORRES
Asignatura	MATEMÁTICAS
Objetivo General del curso	Al finalizar el segundo periodo académico los estudiantes deben tener apropiación del concepto, algoritmo y aplicación de las estructuras aditivas en la solución de problemas de la vida diaria.
IDENTIFICACION DE LA UNIDAD	NÚMEROS NATURALES: ADICIÓN
Tema de la unidad	Sumas llevando o agrupando.
Estándar	Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y transformación.
DBA	<p><i>Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas y restas con números de 0 a 999, utilizando materiales concretos o haciendo dibujos. Por ejemplo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maria recolectó 128 semillas y Mateo recolectó 296 semillas, ¿cuántas semillas recolectaron entre los dos? • Jorge tiene que caminar 457 metros de su casa a la escuela. Ha caminado 90 metros, ¿cuántos metros le faltan para llegar?
Competencias	Formulación y ejecución
Procesos de pensamiento	Resolución de problemas

articulados a las competencias	Entender, Analizar, Planear, Implementar, Monitorear y Evaluar.
Tópico Generativo/ Núcleo temático organizador	La equidad
Meta(s) de Comprensión para el curso	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas aritméticos en la vida cotidiana, propicia un ambiente de reciprocidad en donde se construye una sociedad más justa y equitativa.
Meta(s) de Comprensión para la unidad	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas de suma y resta relacionados a su contexto, favorecen un ambiente escolar en donde prevalezca la justicia y la equidad.

DESEMPEÑOS: OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE -ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN EL AULA

ACTIVIDAD EXPLORATORIA

FASE 1: Observa los siguientes videos.

Video: Pasos sumas llevando

https://www.youtube.com/watch?v=kyJ6l_6F5SA

Video: Sumas llevando

<https://www.youtube.com/watch?v=KGkXJ8EYdYI>

De acuerdo a los videos responde:

- ¿Qué diferencia tiene una suma sin llevar o llevando cantidades?
- ¿Para qué sirve la suma llevando?
- ¿Podría agrupar o sumar cantidades grandes sin llevar dígitos? Justifica
- ¿Qué aprendiste de los videos?

FASE 2: Situación problema contextual

Juan colecciona canicas de formas, colores y texturas diferentes. En la primera compra lleva 40 canicas y en la segunda 17 canicas.

- ¿La cantidad de canicas de Juan aumentó o disminuyó?
- ¿Qué debes hacer para saber cuántas canicas tiene Juan?
- ¿Cuántas canicas tiene Juan en total?

FASE 3: Conozco las monedas y billetes colombianos

- ¿Conoces las monedas y billetes colombianos? ¿Cuáles?
- ¿Has utilizado las monedas y/o billetes colombianos? ¿Cuándo?

Presentación de las monedas y billetes colombianos con el método de Glenn Doman (Bits de inteligencia).

DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO NUEVO ACTIVIDAD

Indicaciones: Formarán equipos de 4 estudiantes para hacer un trabajo en equipo (colaborativo), se indica un rol a cada integrante así:

- El comprador
- El calculador (saca cuentas)
- El analista
- El expositor

NOTA: Sabiendo que cambian los roles cada vez que deban comprar nuevamente. El docente es el vendedor.

Materiales:

- Monedas y billetes didácticos



- Empaques reciclables de mecatos y bebidas



Desarrollo:

El profesor de Matemáticas quiere jugar con los estudiantes de 2° a la tienda escolar. Para eso presenta la tabla de precios de los productos, así:

PRODUCTO	VALOR
Bom Bom Bum	\$200
Barrilete	\$100
Galleta	\$300
Cheetos	\$250
Ponny Malta	\$800
Gaseosa	\$600
Papa	\$900

1. Cada grupo debe escoger 3 productos a comprar.

PRODUCTO	VALOR

2. Responde:

- ¿Alguna vez has ido a la tienda? ¿Cuándo?
- ¿Compras con frecuencia? ¿Por qué?
- ¿Por qué escogiste esos productos?
- ¿Qué debes hacer para saber cuánto dinero debes pagar?
- ¿Cuánto dinero debes pagar? ¿Por qué?
- ¿El vendedor debe darte vuelto? ¿Por qué?
- ¿Podrías hacer la operación matemática para comprobar tu resultado? Justifica.

ACTIVIDAD DE CONTRASTE



Camila desea ir en vacaciones a la playa, para ello decide ayudarlo a su mamá ahorrando dinero. En Mayo inicia ahorrando \$2.000 y al finalizar el mes de Junio tenía \$5.000

- ¿El dinero de Camila aumentó o disminuyó? ¿Por qué?
- ¿Camila tenía más dinero en Mayo o en Junio? Explica
- ¿Qué debes hacer para saber cuánto dinero tiene Camila?
- ¿Cuánto dinero ahorró Camila?
- ¿Podrías explicar tu respuesta anterior con los billetes didácticos? ¿Cómo lo harías?
- Si Camila le da a la mamá \$4.000. ¿Le queda dinero? ¿Cuánto?

TRANSFERENCIA

Con la información del problema anterior del problema sobre el ahorro de dinero, responde:

EXPLORACIÓN:

- ¿Alguna vez has vivido una situación como la anterior?
- ¿En algún momento de tu vida, haz ahorrado dinero para comprar algo que desees? ¿Qué deseabas comprar?

COMPRENSIÓN:

- ¿Qué debes hacer en el problema anterior?
- ¿Podrías explicarme el problema con tus palabras?

ANÁLISIS:

- ¿Cuál es la información más importante del problema?
- ¿Qué debes hacer para resolver el problema anterior?

PLANEACIÓN:

- ¿Cómo resolverías este problema?

➤ ¿Qué estrategias utilizarás para resolver el problema? ¿Por qué?
IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS:
➤ ¿Cómo hiciste para encontrar la respuesta?
MONITOREO LOCAL:
➤ ¿Cómo sabes que la estrategia que vas a utilizar es la adecuada?
MONITOREO GLOBAL:
➤ ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?



CLASE PARA PENSAR

FORMATO DE PLANEACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
IDENTIFICACION DEL CURSO	Grado Segundo
Nombre del Docente	XIOMAR OROZCO TORRES
Asignatura	MATEMÁTICAS
Objetivo General del curso	Al finalizar el segundo periodo académico los estudiantes deben tener apropiación del concepto, algoritmo y aplicación de las estructuras aditivas en la solución de problemas de la vida diaria.
IDENTIFICACION DE LA UNIDAD	NÚMEROS NATURALES: SUSTRACCIÓN
Tema de la unidad	Restas
Estándar	Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y transformación.
DBA	<p>Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas y restas con números de 0 a 999, utilizando materiales concretos o haciendo dibujos. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • María recolectó 128 semillas y Mateo recolectó 296 semillas, ¿cuántas semillas recolectaron entre los dos? • Jorge tiene que caminar 457 metros de su casa a la escuela. Ha caminado 90 metros, ¿cuántos metros le faltan para llegar?
Competencias	Formulación y ejecución
Procesos de pensamiento articulados a las competencias	Resolución de problemas Entender, Analizar, Planear, Implementar, Monitorear y Evaluar.
Tópico Generativo/ Núcleo temático organizador-	La equidad

Meta(s) de Comprensión para el curso	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas aritméticos en la vida cotidiana, propicia un ambiente de reciprocidad en donde se construye una sociedad más justa y equitativa.
Meta(s) de Comprensión para la unidad	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas de suma y resta relacionados a su contexto, favorecen un ambiente escolar en donde prevalezca la justicia y la equidad.

DESEMPEÑOS: OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE -ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN EL AULA

ACTIVIDAD EXPLORATORIA

FASE 1: Observa los siguientes videos.

Video: Restas

<https://www.youtube.com/watch?v=OTUPwuZ68NQ>

De acuerdo al video responde:

- ¿Para ti que es la resta?
- ¿Cómo sabes en qué momento utilizar la resta?
- ¿Qué aprendiste del video?
- Plantea un ejemplo en que debas hacer una resta.

FASE 2: Situación problema contextual

María tiene 26 lápices de colores y le presta a su hermano 12 colores.

- ¿Qué debes hacer para resolver el problema?
- ¿Cuántos lápices tiene María ahora?
- Podrías representar el problema.



FASE 3: Uso de software offline de tiro al blanco

- ¿Alguna vez has jugado este juego?
- ¿Para qué sirve el programa?
- ¿Qué debes hacer para resolver cada ejercicio?
- ¿Cómo sabes si las cantidades que sumas o restas son correctas?

DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO NUEVO ACTIVIDAD

Indicaciones: Formarán equipos de 2 estudiantes para desarrollar la actividad.

Materiales:



- Tablero de tiro al blanco

- Dardos



Desarrollo:

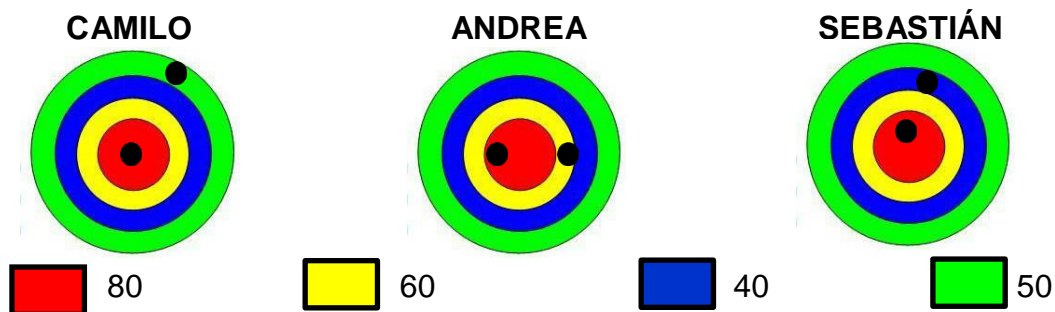
1. Ponte en grupo con tu compañero/a y organiza el orden en que lanzarán los dardos al tablero. Cada estudiante debe realizarlo 5 veces y anotar los resultados para completar la tabla.

PARTICIPANTE 1	PARTICIPANTE 2

2. Después indica la diferencia de los puntajes en los cinco lanzamientos.
3. Luego agrupa o suma los puntajes obtenidos por cada participante e indica quién ganó el juego.
4. Finalmente socializa con tus compañeros el puntaje obtenido en la tabla y ganará esta actividad el estudiante que haya alcanzado mayor puntaje.

ACTIVIDAD DE CONTRASTE

En el colegio se hizo una competencia de puntería, y se inscribieron CAMILO, ANDREA Y SEBASTIÁN obteniendo los siguientes resultados:



- ¿Qué debes hacer para saber cuánto puntaje obtuvo cada jugador?
- Encuentra la diferencia entre Camilo y Andrea.

- Encuentra la diferencia entre Camilo y Sebastián.
- Encuentra la diferencia entre Andrea y Sebastián

TRANSFERENCIA

Con la información del problema anterior del problema sobre el ahorro de dinero, responde:

EXPLORACIÓN:

- ¿Alguna vez has vivido una situación como la anterior?
- ¿En algún momento de tu vida, haz jugado tiro al blanco?

COMPRENSIÓN:

- ¿Qué debes hacer en el problema anterior?
- ¿Podrías explicarme el problema con tus palabras?

ANÁLISIS:

- ¿Cuál es la información más importante del problema?
- ¿Qué debes hacer para resolver el problema anterior?

PLANEACIÓN:

- ¿Cómo resolverías este problema?
- ¿Qué estrategias utilizarás para resolver el problema? ¿Por qué?

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS:

- ¿Cómo hiciste para encontrar la respuesta?

MONITOREO LOCAL:

- ¿Cómo sabes que la estrategia que vas a utilizar es la adecuada?

MONITOREO GLOBAL:

- ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?



CLASE PARA PENSAR FORMATO DE PLANEACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

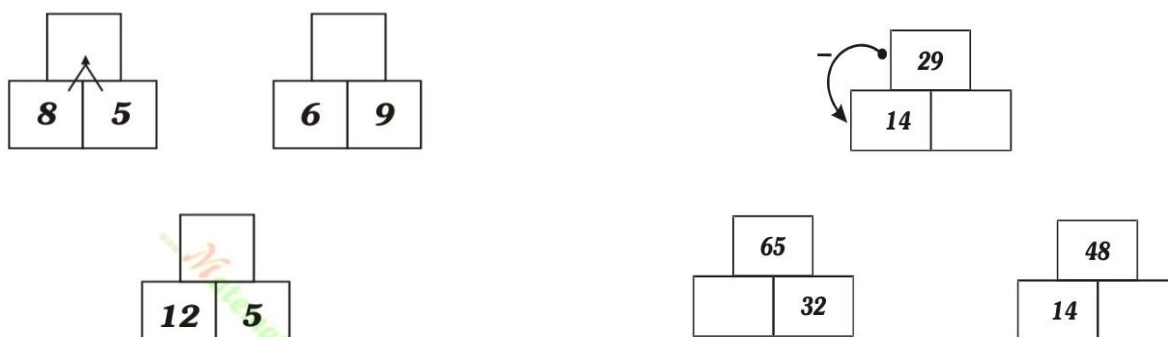
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	I.E.D. RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS
IDENTIFICACION DEL CURSO	Grado Segundo
Nombre del Docente	XIOMAR OROZCO TORRES
Asignatura	MATEMÁTICAS
Objetivo General del curso	Al finalizar el año escolar los estudiantes deben tener apropiación del concepto, algoritmo y aplicación de las operaciones matemáticas fundamentales de acuerdo a las estructuras aditivas (suma y resta) y aplicar en la solución de problemas de la vida diaria.

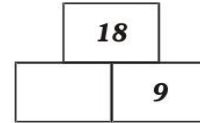
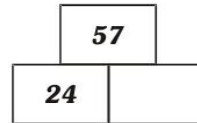
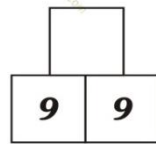
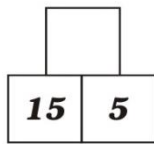
IDENTIFICACION DE LA UNIDAD	NÚMEROS NATURALES
Tema de la unidad	Ejercitación y solución de problemas
Estándar	Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y transformación.
DBA	<p>Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas y restas con números de 0 a 999, utilizando materiales concretos o haciendo dibujos. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • María recolectó 128 semillas y Mateo recolectó 296 semillas, ¿cuántas semillas recolectaron entre los dos?. • Jorge tiene que caminar 457 metros de su casa a la escuela. Ha caminado 90 metros, ¿cuántos metros le faltan para llegar?
Competencias	Formulación y ejecución
Procesos de pensamiento articulados a las competencias	Resolución de problemas Entender, Analizar, Planear, Implementar, Monitorear y Evaluar.
Topico Generativo/ Núcleo temático organizador	La equidad
Meta(s) de Comprensión para el curso	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas aritméticos en la vida cotidiana, propicia un ambiente de reciprocidad en donde se construye una sociedad más justa y equitativa.
Meta(s) de Comprensión para la unidad	Busco que mis estudiantes comprendan que al momento de resolver problemas de suma y resta relacionados a su contexto, favorecen un ambiente escolar en donde prevalezca la justicia y la equidad.

DESEMPEÑOS: OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE -ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN EL AULA

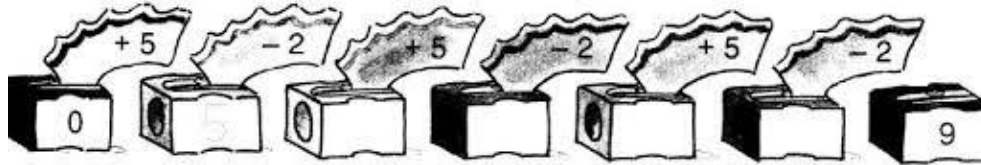
ACTIVIDAD EXPLORATORIA

FASE 1: Actividades de pensamiento lógico matemático.





FASE 2: Repaso de las estructuras aditivas (clase magistral docente). Empleando las estructuras aditivas, resuelve:



DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO NUEVO

ACTIVIDAD

Indicaciones: Formarán equipos de 4 estudiantes para hacer un trabajo en equipo (colaborativo), se indica un rol a cada integrante así:

- El lanzador del dado
- El analista
- El calculador (resuelve problemas junto con el grupo)
- El expositor

NOTA: Sabiendo que cambian los roles cada vez que deban lanzar el dado.

Materiales:

- Tablero matemático
- Dado grande
- Fichas con indicaciones



Desarrollo:

Con ayuda del tablero matemático los estudiantes en grupo de 4 participarán de la actividad y gana el que llegue a la meta, pero es necesario que atraviere y logre superar los obstáculos puestos como: resolver sumas, restas, problemas y puntos sorpresas.

Cada equipo debe tener una ficha que lo represente en el juego y un nombre.

¡Qué gane el mejor!

ACTIVIDAD DE CONTRASTE

Para la fiesta del día del estudiante las docentes de segundo compran: 108 bolas de chocolate y 120 masmelos. ¿Cuántos dulces llevan a la fiesta?

- Si las profesoras reparten 200 dulces, ¿Cuántos dulces le quedan?
- En Segundo A repartieron 80 masmelos, ¿Cuántos masmelos quedan?
- A los niños de Segundo B les gusta mucho las bolas de chocolate, entonces la docente reparte 64. ¿Cuántas bolas de chocolate quedaron?

TRANSFERENCIA

Con la información del problema anterior del problema, responde:

EXPLORACIÓN:

- ¿Alguna vez has vivido una situación como la anterior?
- ¿En algún momento de tu vida, haz tenido que saber la cantidad que tienes y lo que te queda al final? ¿Cuándo?

COMPRENSIÓN:

- ¿Qué debes hacer en el problema anterior?
- ¿Podrías explicarme el problema con tus palabras?

ANÁLISIS:

- ¿Cuál es la información más importante del problema?
- ¿Qué debes hacer para resolver el problema anterior?

PLANEACIÓN:

- ¿Cómo resolverías este problema?
- ¿Qué estrategias utilizarás para resolver el problema? ¿Por qué?

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS:

- ¿Cómo hiciste para encontrar la respuesta?

MONITOREO LOCAL:

- ¿Cómo sabes que la estrategia que vas a utilizar es la adecuada?

MONITOREO GLOBAL:

- ¿Cómo sabes que resolviste el problema correctamente?

Anexo 6. Diario de campo

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS

DIARIO DE CAMPO

En la semana del 4 al 6 de Abril del 2016 se hizo una conducta de entrada a los estudiantes de 2°B de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas para determinar en qué nivel de aprendizaje se encontraban los estudiantes y observar el comportamiento de cada uno de ellos dentro del aula y en la sala de informática. Se notó que la mayoría de ellos tenían nociones sobre el concepto de suma, sin embargo presentaron dificultades al momento de resolver ejercicios y problemas, ya que su profesora titular apenas estaba desarrollando el tema de suma. Los estudiantes tuvieron una primera impresión de la forma como se desarrollaron las clases mediante las estrategias lúdico pedagógica, iniciando por el juego de dominó donde los estudiantes hicieron conteo de las pintas de cada ficha, además sin tener el conocimiento formal de la propiedad conmutativa el docente investigador indujo a que los estudiantes comprendieran la misma generando proceso de pensamiento en los aprendices y al momento en que el docente hizo uso de la pregunta sobre la actividad que desarrollaban, los estudiantes se concentraron y respondían espontáneamente a las inquietudes sin saber que eran evaluados de esa manera. Posteriormente se llevó a los estudiantes a la sala de informática para que complementaran lo aprendido mediante videos presentados y la motivación de los niños fue impactante, donde luego de esta se le realizaron preguntas acorde al video y resaltó un estudiante explicando lo aprendido en el mismo, aproximadamente tres estudiantes no estaban atentos al video y en el momento en que se le hicieron preguntas no respondieron acertadamente. Por último se realizó una experiencia denominada paletas aditivas que consistió en aplicar efectivamente el conteo, cálculos aditivos mentales y operacionales, donde fue complementada con problemas que tenían solución con este recurso, sin embargo fueron pocos los estudiantes que lograron realizarlo y por tanto lo socializaron ante el grupo. El comportamiento en el aula y en la sala de informática fue mejorando a medida que se implementaban las actividades lúdicas, dado que se motivaban y les permitía estar más atento.

En la semana del 11 al 18 de Abril de 2016 se utilizaron los bloques multibases para la realización de las actividades lúdicas pedagógicas donde los estudiantes de 2°B de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas interactuaron de manera amena con el material didáctico, el profesor servía de guía para orientar el conocimiento y los aprendices lo aprovechaban significativamente. Después de la explicación dada por el profesor cada estudiante pasaba al tablero a justificar mediante un problema matemático de estructura aditiva el tema enseñado por el docente. Los alumnos al momento de abordar cada ejercicio y cada problema notaban un cambio de aptitud y motivación por las actividades que desarrollaban. Al día siguiente los estudiantes se trasladaban a la sala de sistemas para complementar la clase con videos, software interactivo como herramientas mediadoras para que el aprendizaje fuera más significativo y efectivamente se lograba el objetivo. Los estudiantes participaban individual y colectivamente de las actividades que se trataban. Cabe resaltar que la lúdica promueve en los aprendices motivación, interés, habilidad y capacidad para la aprehensión del nuevo conocimiento. Es fuente de inspiración para el aprendizaje de las matemáticas.

En la semana del 19 al 25 de Abril de 2016 se desarrolló la actividad de la regletas de Cuisenaire donde el profesor mediante una gráfica ilustraba la composición de la regletas de acuerdo a la posición y colores de la misma, los estudiantes de 2°B de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas quedaron impactados al momento de ver al profesor interactuar con el recurso, mostrándose de esta manera atento a la explicación, cada estudiante manipulaba el material didáctico para poner en práctica lo aprendido, es decir se agrupaban de dos en dos para socializar la actividad, después cada grupo le explicaban a los demás el uso de las regletas, en la aplicación de los ejercicios y solución de problemas y así se iban rotando hasta darle participación a todos, los estudiantes a través de esta actividad desarrollaban el pensamiento numérico, espacial y métrico donde el material concreto efectivamente tenía un valor significativo para la ejecución de la clase, posteriormente se notaba otro cambio de aptitud frente al estudio de las matemáticas, la semana siguiente eran llevados a la sala de informática para continuar con el proceso formativo, donde cada uno de ellos resolvían los ejercicios haciendo uso del software interactivo y de los computadores de la sala de sistema, además los aprendices observaban videos relacionados con el tema tratado,

con la finalidad de entender mucho mejor la aplicabilidad de las regletas en el uso cotidiano de las matemáticas.

En la semana del 27 de Abril al 4 de Mayo de 2016 los estudiantes de 2° B de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas realizaron la actividad de la tienda escolar donde cada estudiante se le explicaba la metodología a seguir para el desarrollo de la misma, cada niño conseguía un producto y después se colgaba en la pared, inmediatamente armada la tienda escolar el profesor seleccionaban a cuatro integrantes para llevar el control de la venta así: el comprador, el calculador, el analista y el expositor, cada uno con funciones diferentes, los estudiantes en cada producto vendido hacían uso de las estructuras aditivas resolviendo la operación que resultaba de los artículos vendidos, asimilando y poniendo en marcha el conocimiento, los estudiantes por primera vez jugaban a este tipo de actividad y les parecía interesante porque salían del tradicionalismo, reconociendo la importancia que tiene la lúdica de mantener activa la motivación, el interés, y la curiosidad por el aprendizaje de las matemáticas. Posteriormente los aprendices realizaban el cuestionario y los problemas que contenían la guía de trabajo.

En la semana del 10 al 17 de Mayo de 2016 los estudiantes de 2° B de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas trabajaron la estrategia de tiro al blanco donde diferenciaban la suma de la resta a partir de los lanzamientos que hacía cada jugador interactuando de manera emotiva con el material concreto, por cada jugada participaban dos estudiantes de ambos equipos los cuales ganaba el equipo que más puntos obtuviera al momento de hacer las jugadas de tiros al blanco. Seguidamente dos integrantes de los dos equipos resolvían los ejercicios con los puntos acumulado para saber quién ganaba la competencia, con la implementación de esta actividad los estudiantes aprendieron a desarrollar con habilidad los ejercicios y problemas que resultaban de los lanzamientos y los que proponía la guía de estudio.

En la semana del 18 al 25 de Mayo de 2016 se implementó la actividad del tablero matemático la cual consistió en una manta de tela con operaciones y símbolos incluidos y fichas de cartulina para realizar las operaciones y problemas que ésta contenían, además junto a esta actividad se contaba con un dado hecho en icopor para hacer los lanzamientos sobre el tablero y los estudiantes por grupos escogían aleatoriamente

una ficha para participar en el juego, se agrupaban en parejas para realizar los tiros y así determinar el grupo ganador con relación a los puntajes obtenidos por cada prueba. Esta actividad lúdica fue beneficiosa para los aprendices ya que pudieron interactuar con este recurso didáctico y aprender a desarrollar problemas matemáticos de una manera más sencilla y eficaz. También se hizo uso de la pregunta donde el estudiante fue sometido a problemas matemáticos muy contextualizado de su propio entorno, cuya finalidad es la de buscar que el estudiante analice, interprete, cuestione, deduzca, monitoree su propio proceso de aprehensión del conocimiento.

Anexo 12. Transcripción de Entrevistas

D: Docente entrevistador.

E: Estudiante entrevistado.

PRETEST – Tienda Escolar

D: Buenas tardes, mi nombre es Stephany Calderón, soy licenciada en matemáticas y física y me encuentro con un invitado especial del grado 2ºB. Hola, ¿Cómo te llamas?

E: Fabio José Sierra.

D: Hola Fabio, ¿Cuántos años tienes?

E: 7 años

D: Fabio, quisiera que me ayudaras a resolver un problema de matemáticas. ¿Podrías hacerlo?

E: ¡Sí!, me gustan las matemáticas.

D: ¡Qué bien! Bueno, procederé a leer el problema (en voz alta), luego lo resuelves y finalmente te haré algunas preguntas.

Hoy la profesora de matemáticas quiere jugar a la tienda escolar, para ello reparte a sus estudiantes billetes didácticos así: a Andrea le da \$900 y ofrece los siguientes productos: Galleta a \$250, Gaseosa a \$500 y Bom Bom Bum a \$200. Si Andrea quiere comprar una gaseosa pequeña y una galleta, ¿cuánto dinero gasta en la compra?

E: El niño escucha en silencio.

(Apenas la entrevistadora termina de leer y hace la pregunta el niño responde: sí adivinando)

E: La respuesta es sí.

D: Bueno te voy a realizar unas preguntas: ¿Alguna vez haz realizado compras en tienda?

E: Sí, mi mamá me manda.

D: ¿Entonces conoces las monedas y los billetes? ¿Cuáles?

E: Ah no.

D: ¡No conoces las monedas y billetes!, ¿Entonces cuéntame cómo vas a comprar a la tienda?

E: Ahh, me equivoqué. Yo conozco las monedas de \$500, \$200 y de \$100.

D: Mmm, ya. ¿Podrías explicarme cómo es el proceso de comprar?

E: Yo voy a la tienda con un papelito o lo que me dice mi mamá, doy la plata y el señor me da los vueltos si me quedan.

D: Eso quiere decir que tú no haces tus propias cuentas. ¿Podrías explicarme por qué?

E: Yo no saco la cuenta porque algunas veces no sé qué cuestan las cosas y los billetes no los conozco.

D: Fabio, ¿Podrías explicarme con tus propias palabras el problema?

E: No me acuerdo, no sé.

D: ¿Quieres que lo vuelva a leer?

E: Sí y escucha en silencio.

D: Ahora sí, ¿Podrías decirme de qué trata el problema?

E: Que Andrea compró una gaseosa y una galleta.

D: ¿Qué costaba cada uno?

E: La gaseosa \$500 y la galleta \$250.

D: ¿Podrías explicarme cómo llegaste a la solución del problema?

E: Que Andrea tenía \$900 y se gastó \$900

D: Entonces, ¿le alcanzó el dinero a Andrea para hacer la compra?

E: No, porque se lo gastó todo.

D: Antes me habías dicho que sí le alcanzaba el dinero a Andrea, ¿Por qué me dices ahora que no?

E: Es que lo pensé y ahora supe que no.

D: ¿Cómo sabes que no le alcanzó ahora?

E: Porque si compra una gaseosa a \$500 (5 dedos) y una galleta a \$250 (3 dedos). Me da 9 dedos que son \$900.

D: ¿Estás seguro que se gastó \$900?

E: Si, y rectifica haciendo palitos en la hoja. Luego dice: ¡no! Se gastó 8 - \$800

D: Si Andrea se gastó \$800, ¿Entonces qué pasa con la compra?

E: Le queda 1 - \$100

D: Bueno Fabio, muchas gracias por haberme ayudado en esta entrevista.

E: De nada.

POSTEST – Tienda Escolar

D: Hola Fabio, tengo la oportunidad de encontrarme nuevamente contigo. Te recuerdo mi nombre es Stephany Calderón. Cuéntame, ¿Cómo has estado?

E: Hola, bien gracias.

D: Me han dicho que eres el piloso en clase y por eso quiero que me ayudes a resolver unos problemas similares a los de la pasada vez. ¿Podrías ayudarme?

E: ¡Si, empecemos!

El entrevistador lee en voz alta el problema y el niño escucha.

Hoy la profesora de matemáticas quiere jugar a la tienda escolar, le entrega a Andrea \$900 para que realice sus compras. El Bom Bom Bum cuesta \$250, la gaseosa \$800 y la galleta \$400. Si Andrea quiere comprar una galleta y un bom bom bum, ¿le alcanza el dinero a Andrea para hacer la compra?

Luego el niño en silencio responde el problema escribiendo “sí” y realiza un proceso aritmético (suma) de forma vertical, usando los dedos para solucionarlo.

Seguidamente la entrevistadora inicia las preguntas de la entrevista.

D: Bueno Fabio, ¿Has ido a la tienda?

E: Si y ya conozco las monedas porque en clases el profe Xiomar nos enseñó y jugamos a la tienda de Xiomar.

D: ¡Qué bien!, ¿Cómo fue esa experiencia? Explícame.

E: Pues era comprar algo de la tienda con billetes didácticos y para saber lo que debía pagar preguntaba los precios, lo sumaba y pagaba.

D: Y si tenías más plata de lo que debías pagar, ¿qué hacías?

E: Entonces de la plata que tenía le quitaba lo que me gastaba o hacía una resta.

D: Fabio, podrías decirme ¿de qué trata el problema?

E: De Andrea que quiere comprar una galleta que cuesta \$400 y un bom bom bum a \$250 y tiene \$900

D: ¿Cómo sabías que debías hacer?

E: Una suma, porque cuando compro estoy agregando y cuando pago estoy quitando. Entonces hice una suma y me dio \$650

D: Si Andrea se gastó \$650, ¿le queda dinero?, ¿Cuánto?

E: Si, porque a \$900 le quito \$650 me da \$250

D: ¿Estás seguro de tu respuesta? ¿Por qué?

E: Sí, mira. (Hace el ejercicio matemático y usa los dedos)



D: ¡Muy bien!, ¿Podrías decirme para que te sirve este tipo de problema?

E: Para saber sumar y restar y para que no me roben en la tienda. (Se ríe el niño)

D: Bueno, muchas gracias por haberme ayudado a solucionar este problema, te felicito.

E: Gracias.

Anexo 73. Acta de capacitación a docentes de la I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas después de la intervención

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>PROSPERIDAD PARA TODOS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSIDAD DEL NORTE</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL RODRIGO GALVÁN DE LA BASTIDAS CAPACITACIÓN DOCENTE 07 DE JULIO 2016</p>					
	NOMBRES	APELLIDOS	CÉDULA	CARGO	FIRMA
1	Rosiris	Fontalvo	36.546.658	Docente	Rosiris
2	José RUBEN	SEGURA GAITAN	12540129	DOCENTE	José Rubén
3	LEIBIS	LÓPEZ TINOCO	39048851	DOCENTE	Leibis
4	Liz Elbany	Martínez Amaris	36.422.802	Docente	Liz Elbany
5	Luis Gabriel	Perea Molina	85.484.516	Coordinador	Luis Gabriel
6	Adelmo Enrique	Cantillo Villafañe	85.475.931	Docente	Adelmo
7	Omar de Jesús	Corpas Ascencio	7.142.045	Docente	Omar
8	LENIN SEGUNDO	Campo VARELA	85.467.168	DOCENTE	Lenin
9	Juissa	Barkiza De la Rosa	36.551.084	Docente	Juissa
10	Mirian	Pérez Rojas	36.864.778	Docente	Mirian
11	Nerena Ivanova	Barrego Cotes	57.441.220	Docente	Nerena
12	Dario Enrique	Vides Reyes	85.462.808	Docente	Dario
13	IBETH AMPARO	DE LA HOZ DOMINGUEZ	36.536.502	Docente	Ibeth
14	Katia de Jesús	Tinoco Iguarán	51.738.006	Docente	Katia
15	Juan José	Molina Guerrero	30.829.523	Docente	Juan
16	Elizabeth Lourdes	Yraza Albornoz	57.466.188	Docente	Elizabeth
17	Mariana de Jesús	Fragoso Cueva	36.535.514	Docente	Mariana
18	Isabel María	Durán de Sempere	36.533.337	Docente	Isabel
19	Gabriela	Montaño de Narvaez	22.427.585	Docente	Gabriela
20	Amaira Rosa	Hantenegro Bushman	32.652.473	Docente	Amaira
21	Luz Marys M.	Martínez Cervantes	57.414.488	Docente	Luz Marys
22	JEFFERSON JESUS	FONTALVO NEZA	1082991402	DOCENTE	Jefferson
23	Monica Lopez	Lopez Nino	57.936.822	Docente	Monica
24	Maria M. Perez Nino	Perez Nino	36.546.093	Docente	Maria
25	Miguel Virgilio	Pallares Cortina	12.595.450	Docente	Miguel
26	MUNIRA DEL CARMEN	ALI MORALES	36.561.430	DOCENTE	Munira
27	Marly Yrley	Caballero Vesga	10.828.917.20	Docente	Marly
28	Gasmin Pineda	Pineda Ariza	57.413.237	Coordinador	Gasmin
29	Milena Patricia Arce Garay	Arce Garay	39.047.890	Docente	Milena
30	Ana Beatriz Vargas	Vargas Pallares	36.541.923	Docente	Ana Beatriz
31	Luz CORINA	POLO RODRIGUEZ	36.563.100	DOCENTE	Luz Corina
32	Duma Esther	Lopez Igarro	39.141.582	Docente	Duma
33	Janini's Iduliz	Hernandez	36.718.701	Docente	Janini's
34	Ana Sofia Diaz	Diaz Arcegar	57.105.982	Tutora PTA	Ana Sofia
35	Linda Katherine	Marquez Banez	1.082.852.450	Docente	Linda



PROSPERIDAD
PARA TODOS



UNIVERSIDAD
DEL NORTE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL RODRIGO GALVÁN DE LA
BASTIDAS
CAPACITACIÓN DOCENTE
07 DE JULIO 2016

	NOMBRES	APELLIDOS	CÉDULA	CARGO	FIRMA
36	Clevis Brugués	Brugués	3658506	Docente	Clevis Brugués
37	Faby Mosquera	Faby Mosquera Mosquera	26693799	Docente	Faby Mosquera
38	Hilda Barrios Gómez	Barrios Gómez	7143904	Docente	Hilda Barrios Gómez
39	Wendy Moya de Delia	Moya de Delia	3906180	Doc.	Wendy Moya de Delia
40	Olympe Acosta		26921477	Docente	Olympe Acosta
41					
42					

Anexo 8: Prueba de kolmogorov Smirnov para análisis de normalidad

	N	Parámetros normales		Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica		
Explora	48	.98	.101	3.742	.000
Comprende	48	.57	.263	1.408	.038
Adquiere	48	.40	.425	2.103	.000
Analiza	48	.20	.223	1.873	.002
Planea	48	.19	.352	3.139	.000
Monitoreo Local	48	.25	.253	1.914	.001
Monitoreo Global	48	.05	.123	3.485	.000
Exactitud	48	.61	.361	1.753	.004
Justificación	48	.17	.298	3.058	.000
Explora Postest	48	.99	.072	3.717	.000
Comprende Postest	48	.65	.272	1.991	.001
Adquiere Postest	48	.10	.205	3.366	.000
Analiza Postest	48	.19	.209	1.925	.001
Planea Postest	48	.45	.497	2.479	.000
Monitoreo Local Postest	48	.38	.382	1.633	.010
Monitoreo Global Postest	48	.13	.200	2.778	.000
Exactitud Postest	48	.83	.260	2.959	.000
Justificación Postest	48	.49	.444	1.808	.003

Anexo 95. Galería de imágenes



Propiedad Conmutativa «Dominó»



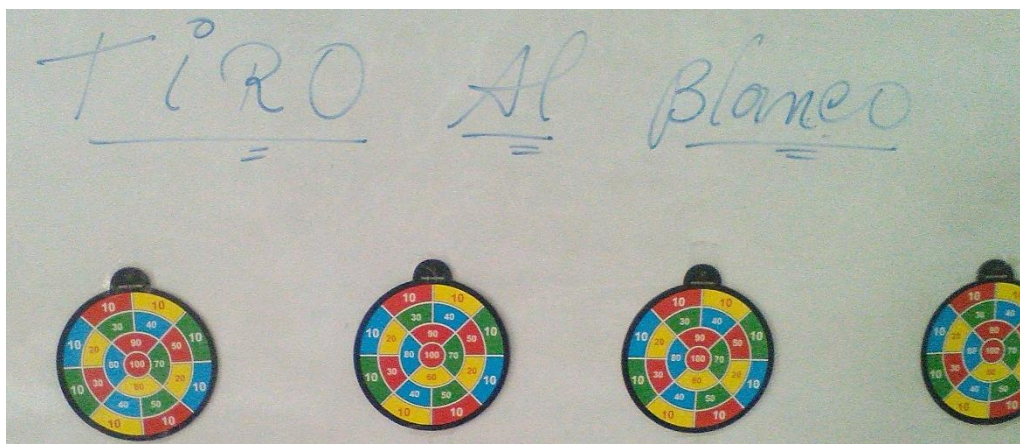
Valor posicional y adición «Multibase»



Descomposición de cantidades y suma «Regletas de Cuisenaire»



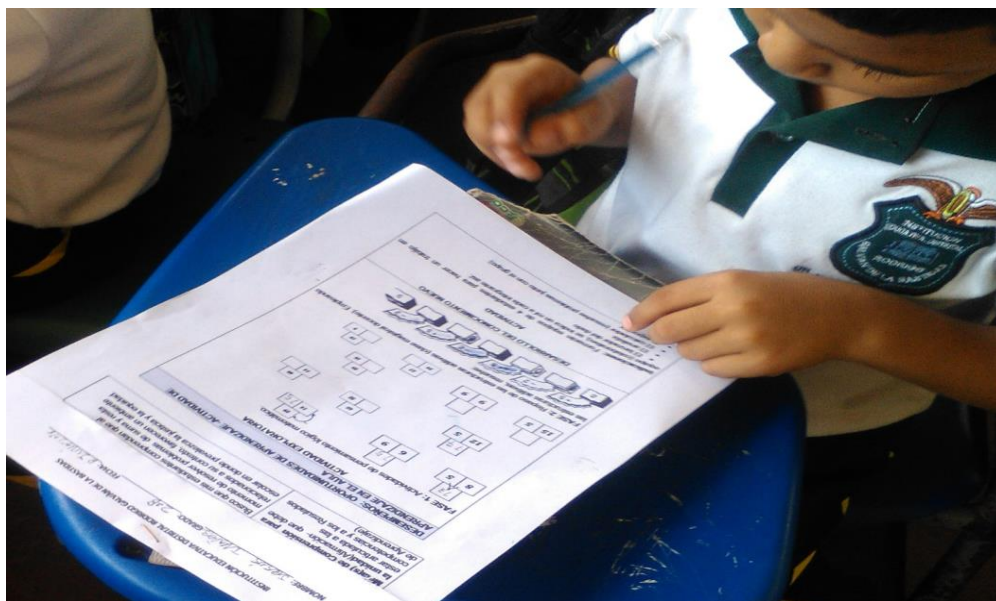
Suma y resta «Tienda escolar»



Suma y resta «Tiro al blanco»



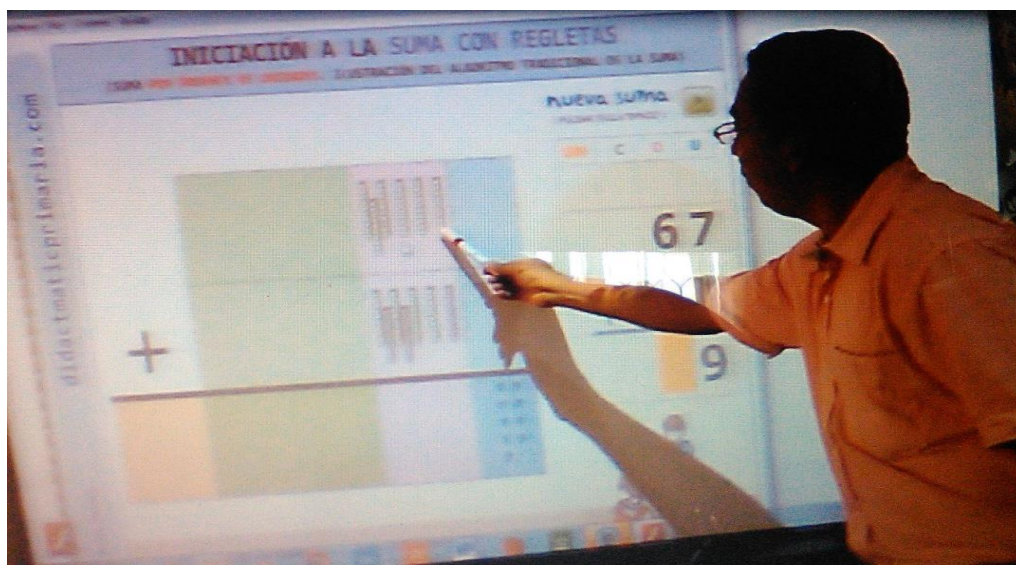
Resolución de problemas «Tablero Matemático»



Aplicación «Cuestionario»



Resolución de problemas «Participación Activa»



Software: «Suma con regletas»



Software: «Tiro al blanco»

Problemas aritméticos escolares.
Nivel 1. Estructura aditiva.



Software: «Resolución de problemas con estructura aditiva»



Capacitación a docentes « I.E. Rodrigo Galván de la Bastidas »



Enseñando el uso de la estrategia « Tablero matemático » en cualquier grado escolar

PROBLEMA DE ESTRUCTURA ADITIVA

El rector de la Institución Educativa Rodrigo Galván de la Bastidas ha recibido 126 desayunos infantiles del programa de alimentación de la Alcaldía, para repartir en tres secciones para el grado quinto. ¿Cuántos desayunos recibirán en cada sección?

NOTA: Representa los datos del problema utilizando el material concreto.



Estrategia «Multibase» para representar y comprender problemas de estructuras aditivas